The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.127
1853

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK.
VAN OORLOG

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Johann Gottfried Dingler

und

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Dritte Reihe. Siebenundzwanzigster Jahrgang.

Jahrgang 1853.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und Tübingen.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Johann Gottfried Dingler

und

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertundsiebenundzwanzigster Band.

Jahrgang 1853.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

STAPELEN CONSTRUCTIE BIBLIOTHEEK. MAGAZIJNEN.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj127stut

Inhalt des hundertundsiebenundzwanzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Mittheilungen aus meinem Leben und Wirken als Maschinenbauer; von Dr. Ernst Alban in Plau. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 1

L. Einiges über seine Wasserförderungs-Dampfmaschinen von höherm Drucke.

II. Sicherheitsventil mit Hemmungshebel für Locomotivenkessel; von Lemonnier und Vallée, Werkmeistern auf der Orleans-Eisenbahn. Mit Abbildungen auf Tab. I. 25

III. Ueber horizontale Gebläse. 29

IV. Amerikanischer Drillbohrer. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 31

V. Verbesserungen an Mahlmühlen, welche sich Christopher Rands, Müller zu Shad Thames, am 19. Decbr. 1851 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. I. 33

VI. Apparat zur Verfertigung der Schmelztiegel; von Hrn. Serizier. Mit Abbildungen auf Tab. I. 34

VII. Ueber die von Hrn. Cavé zu Paris aus Schmiedeisen verfertigten Tiegel zum Schmelzen des Silbers; von Jul. Gaudry. 36

VIII. Ueber die Entsilberung des silberhaltigen Bleies durch Zink; vom Geh. Oberbergrath Dr. Karsten in Berlin. 40

IX. Ueber eine sehr harte, aber hämmerbare Silberlegirung; von Germain Barruel. 46

X. Versuche über die Schalenhärtung oder den Hartguß; von Hrn. Guettier. 47

XI. Neue Methoden, das Kupfer, das Blei und die Schwefelsäure auf maaßanalytischem Wege zu bestimmen; von Dr. H. Schwarz. . . . 51

XII. Ueber eine maaßanalytische Methode zur Bestimmung des Jodgehalts im käuflichen Jod und Jodkalium; von Dr. Fr. Penny, Professor der Chemie in Glasgow. 60

Seite

XIII. Collodion-Präparat zur Darstellung von Lichtbildern auf Glas; von P. Mathis. 65

XIV. Ueber die Ursache der Umwandlung des frischgebackenen Brodes in altgebackenes; von Hrn. Bouffingault. 66

XV. Verfahren zum Sortiren der Seidenwurmeier; von Hrn. Despeyroux, Professor der Physik in Alais. 70

XVI. Amerikanischer Melkapparat, patentirt für W. E. Newton, Civilingenieur in London, am 10. Febr. 1851. Mit Abbildungen auf Tab. I. 72

Miscellen.

Dampfmaschine mit einem einzigen Cylinder, mit variabler Expansion und Condensation, von den HHrn. Thomas und Laurens, Ingenieuren zu Paris S. 73. Straßenpflaster von schmelzbarer Lava. 75. Ueber Reinigung des Graphits zu Schreibstiften; von Prof. Runge. 76. Ueber die Reinigung der Kupferbleche durch das sogenannte Pickeln. 77. Feuerfeste braune Bronzefarbe auf Kupfer und Messing; von Dienst in Wien. 77. Wasserdichte Zündholzmasse; nach Krutzler in Wien. 78. Firniß mit kopalähnlichem Glanz; von Reinhard in Wien. 78. Ueber sogenanntes Ungarweinöl; von Dr. H. Schwarz in Breslau. 78. Ueber die Säure in unreifen Weintrauben; von Demselben. 79. Ersatzmittel des Weinsteins beim Beizen und Färben der Wollenstoffe; von Hrn. Huilard. 80. Verfahren beim Färben mit Krapp; von John Brazil in Manchester. 80.

Zweites Heft.

Seite

XVII. Ueber die Expansion des isolirten (trockenen) Dampfes und die Gesammtwärme des Dampfes. Von dem Ingenieur Karl W. Siemens in Birmingham. Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XVIII. W. Fairbairn's neuer Röhrendampfkessel. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 89

XIX. Versuche über den beim Bohren entstehenden Widerstand, oder über die dazu erforderliche Kraft; vom Artillerie-Major Coquilhat, Unterdirector der königl. Geschützgießerei zu Lüttich. 90

Bohren der Geschütze. — Ueber die zum Sägen von Holz, Eisen, Kalkstein ꝛc. erforderliche Kraft. — Der Tunnelbetrieb beim Eisenbahnenbau. — Resultate beim Bohren von Gesteinen an verschiedenen Orten. — Sägemaschinen zum Zerschneiden von Marmor und anderen Gesteinsblöcken. — Anwendung des Bohrens bei einigen Belagerungsarbeiten.

XX. Verbesserungen an Federn für Eisenbahnwagen, welche sich George Spencer, Ingenieur in Lacey-terrace, Newington, am 2. Febr. 1852 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 107

XXI. Maschine zum Ausspannen und Oeffnen der Zeuge, welche sich James und John Slater, Bleicher zu Dunscar in Lancashire, am 28. Decbr. 1850 patentiren ließen. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 108

Seite

XXII. Verbesserungen an elektrischen Telegraphen, welche sich Edward Highton, Civilingenieur in London, am 29. Januar 1852 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 110

XXIII. Ofen zum Schmelzen von Platin und Kieselerde mittelst Kohle; von H. Deville. 114

XXIV. Die Erzröstung mit Gichtgasen bei den Hohöfen der Coltness-Eisenhütte in Schottland, sowie bei denselben angewendete verbesserte Formen. Mit Abbildungen auf Tab. II. 116

XXV. Ueber die Entsilberung des silberhaltigen Bleies durch Zink; vom Geh. Oberbergrath Dr. Karsten in Berlin. (Schluß.) 121

XXVI. Neues Verfahren den Gehalt des Chlorkalks zu bestimmen; von Dr. Penot in Mülhausen (Oberrhein). 134

Bericht über Penot's Chlorkalk-Probe; von Hrn. Bedles.

XXVII. Verfahren das käufliche Ultramarin zu prüfen; von Hrn. Barreswil. 137

XXVIII. Photographisches Verfahren um Naturscenen auf Papier abzubilden; von John Stewart. 138

XXIX. Ueber die Heliochromie; von James Campbell. . . . 143

XXX. Ueber Dünger und Bodenverbesserungsmittel; Bericht von Hrn. Barral, dem landwirthschaftlichen Verein des franz. Nord-Departements erstattet. 146

Miscellen.

Ueber galvanoplastische Vervielfältigung gravirter Kupferplatten. S. 152. Ueber zwei Abänderungen der Bunsen'schen Säule, wovon die eine die innere Leitfähigkeit, und die andere die Spannung vergrößert; von HHrn. Lais und Fleury. 152. Ueber die Aufbewahrung der zum Druck bestimmten gravirten Kupferplatten. 153. Lover's Heber. 153. Ueber die Entfernung des Zinns von verzinnten Kupfergefäßen. 153. Verfahren um das Fluor zu entdecken, wenn es von einer großen Menge Kieselerde begleitet ist; von G. Wilson. 154. Die Holzgasbeleuchtung in Heilbronn. 154. Zubereitung eines stets weich bleibenden Thons für Bossirer; von Hrn. Barreswil. 157. Die Papiermaché-Fabrication in Birmingham; von Professor Dr. v. Volz in Tübingen. 157. Verfahren die für botanische Sammlungen bestimmten Schwämme zu conserviren. 159. Einige Bemerkungen über Hrn. C. Schneitler's „Instrumente und Werkzeuge der höheren und niederen Meßkunst" von Professor C. M. Bauernfeind in München. 159.

Drittes Heft.

Seite

XXXI. Schwingende Maschine ohne Kolben und ohne Ventile, welche durch die vereinigten Kräfte des Dampfes und der durch die Verbrennung erzeugten heißen Gase bewegt wird; von Hrn. Galy-Cazalat. . . 161

XXXII. Bericht der Central-Commission für Dampfmaschinen zu Paris, über die Explosion eines Trocknen-Cylinders in einer Färberei zu Lille. . 164

Seite

XXXIII. Ueber eine neue directwirkende Dampfpumpe. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 167

XXXIV. Verbesserungen an Schiffs- und anderen Pumpen, welche sich George Wilkinson, Ingenieur in Strathmore-terrace, Shadwell, am 4. März 1852 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 171

XXXV. Bewegungs-Combination, welche bei verschiedenen Maschinen anwendbar ist; von Hrn. Rennes, Fabrikant in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. III. 172

XXXVI. Hydraulischer Lastaufzug, von Eugen Flachat. . . . 175

XXXVII. Ueber ein neues System von Hängebrücken, Herkules-Brücken genannt; von Girard de Caudemberg, Ober-Ingenieur des Brücken- und Chausseebaues. 177

XXXVIII. Verbesserungen an den Achsen und Büchsen der Räder aller Art; von dem Mechaniker Heil. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 183

XXXIX. Die schottische Kornschneidmaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 184

XL. Maschine zum Ablösen des Bleiweißes von den Bleiplatten; von Hrn. J. Poelman, Bleiweißfabrikant zu Moulin-Lille (Nord-Depart.). Mit Abbildungen auf Tab. III. 186

XLI. Ueber Bereitung des Gußstahls; vom Geh. Oberbergrath Dr. Karsten. 187

XLII. Magnetismus und Elektricität in Beziehung auf Ampère's Theorie; von E. Romershausen. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 198

XLIII. Ueber Fabrication des rothen Blutlaugensalzes; von J. C. Zimmermann. 211

XLIV. Ueber das sogenannte künstliche Elfenbein (protean stone). . . 213

XLV. Ueber die Untersuchungen des Hrn. Chatin hinsichtlich der Verbreitung des Jods; Bericht von Hrn. Bussy. 215

XLVI. Ueber fabrikmäßige Darstellung von Paraffin und reiner Essigsäure aus Holzessig; von Reinhold v. Reichenbach. 220

XLVII. Verfahren, den beim Nachpressen des Runkelrübenbreies erhaltenen Saft mit Vortheil zu verarbeiten; von A. Cornill Woestyn. . . 225

XLVIII. Ein Versuch zur Erforschung der Ursache der Kartoffelkrankheit. . 228

XLIX. Ueber die Verbreitung der Kryptogamen und ein merkwürdiges Vorkommen einer Alge; von Hrn. Prof. Dr. Göppert in Breslau. . 231

Miscellen.

Probefahrt des calorischen Schiffes der „Ericsson". S. 234. Die Schießbaumwolle. 235. Ueber den Gehalt der amerikanischen Steinasche (ätzenden Potasche, rothen amerikanischen Potasche) an Aetzkali; von R. Brunnquell. 235. Stifte zum Schreiben auf Glas (zur Bezeichnung der Gläser bei Analysen); von Demselben. 236. Ueber Zeilitheid (Getreidestein), um in der kürzesten Zeit Bier zu bereiten. Gutachten, erstattet an den Verwaltungsausschuß des polytechnischen Vereins zu Würzburg, von Hrn. F. Carl, Vorstand der Apotheke des k. Julius-Hospitals. 236. Leichte Erkennung und Befreiung eines Kupfergehaltes im Branntwein. 239. Ueber die rothe Färbung der Speisen. 239. Die Mehrenberger Walker-Erde. 240.

Viertes Heft.

Seite

L. Neue rotirende Dampfmaschine, von Hrn. Mathon zu Tousolre im Nord-Departement. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . . 241

LI. Construcions-Versuch einer sogenannten Ericsson'schen Luftdruckmaschine nach einzelnen darüber bekannt gewordenen Notizen; vom Eisenbahnbau-Conducteur v. Sehlen in Bremen. Mit Abbild. auf Tab. IV. 245

LII. Große Schere mit ununterbrochener Bewegung; von Hrn. Frey, Maschinenbauer zu Belleville. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . 252

LIII. Kämmerer's Sicherheitsachse für Wagenräder. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 253

LIV. Pariser Stifte mit facettirtem Kopf; von Alexander Lebossé, Nagelfabrikant zu Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . . 254

LV. Siemens' und Halske's elektromagnetischer Zeiger- und Drucktelegraph. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 255

LVI. Neues Decantirgefäß (Präcipitirtopf), zugleich als Scheidetrichter im größeren Maaßstabe anwendbar; von R. Brunnquell. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 259

LVII. Ueber die Benutzung der Hohofengase und über das Aufgeben der Schmelzmaterialien in den Hohöfen; von Samuel H. Blackwell zu Dudley. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 261

LVIII. Ueber die den Eisenhohöfen mitzutheilende Windmenge. . . . 272

LIX. Neues Verfahren bei der Stahl- und Eisenfabrication; von Hrn. Jullien, Ingenieur der Hütte zu Montataire im Oise-Departement. . 276

LX. Einfaches und billiges Mittel, die Bildung von Kesselstein bei Verwendung gypshaltigen Wassers zu verhüten; von Prof. R. Fresenius. 281

LXI. Ueber die Bereitung des Hydrocarbongases mittelst Bogheadkohle; von Dr. Andrew Fyfe, Professor der Chemie zu Aberdeen. . . . 284

LXII. Verfahren zur Fabrication von Stearinsäure mit Gewinnung von schwefelsaurer Thonerde als Nebenproduct; von Hrn. J. Cambaceres. 301

LXIII. Ueber das Sicherheitspapier der HHrn. Glynn und Appel, um das Copiren von Banknoten, Wechseln ꝛc. mittelst des Ueberdrucks zu verhindern. 303

LXIV. Ueber die Anwendung des Marineleims zum Tränken und Ueberziehen der Leinwand und verschiedener Gartengeräthschaften; von Hrn. Pépin. 306

LXV. Ueber den Anstrich schmiedeiserner Brücken als Mittel gegen das Rosten derselben; vom Maschinen-Verwalter G. Welkner in Hannover. . 308

Miscellen.

Die Thurmuhren von J. Mannhardt in München. S. 310. Der Probehaspel für Seide von Hrn. Martin in Lyon. 315. Chemische Untersuchungen von A. Faißt. 316. (Bestimmung des Zucker-, Säure ꝛc. Gehalts in einzelnen Früchten. — Analyse zweier Proben Schmierseife. — Verhalten einzelner

Metalle gegen verschiedenes Wasser. — Analyse einer englischen Porzellan-Schreibtafel.) Ueber Stickstoffeisen. 318. Verfahrungsarten zur Darstellung von Molybdänsäure aus Gelbbleierz. 318. Mittel zur Erkennung der Reinheit des Bittermandelöls; von Redwood. 319. Ueber das Fett der Kartoffeln. 319. Entgegnung auf „Einige Bemerkungen ꝛc." des Prof. C. M. Bauernfeind in München. 319.

Fünftes Heft.

Seite

LXVI. Ueber den Hypsohydrometer, einen Apparat um den Wasserstand in Dampfkesseln zu erkennen; Bericht von Hrn. Jeanneney in Mülhausen. Mit Abbildungen auf Tab. V. 321

LXVII. Apparat zum Tariren, der an allen Arten von Waagen angebracht werden kann; von Renou und Guérin zu Aigle. Mit Abbildungen auf Tab. V. 324

LXVIII. Verbesserte Einrichtung der Kirchenglocken; von dem Gießer Maurel zu Marseille. Mit Abbildungen auf Tab. V. 326

LXIX. Ununterbrochener Spannrahmen mit endloser Kette und mit Zahnstange, zur Zeug-Appretur; von Scheurer-Rott, Fabrikant zu Tann im Depart. des Ober-Rheins. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . 333

LXX Beschreibung einer von S. Müller zu Augsburg erfundenen, höchst einfachen, leicht herzustellenden, wohlfeilen und sehr wirksamen Kaminbürste zum Reinigen russischer Schornsteine. Mit Abbild. auf Tab. V. 337

LXXI. E. Goddard's tragbarer Asbest-Gasofen. Mit Abbildungen auf Tab. V. 340

LXXII. Ueber die neue Tangentenbousssole des Hrn. Gaugain. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 340

LXXIII. Ueber das Vorkommen, die Aufbereitung und die Qualität des Braunsteins von Ilfeld am Harze; von Bruno Kerl. . . . 344

LXXIV. Ueber einen Unfall, welcher beim Legiren von Gold mit Silber eintreten kann; von Hrn. A. Levol. 347

LXXV. Einige Bemerkungen über Salpeter-Erzeugung; von Reinhold v. Reichenbach. 348

LXXVI. Kurze und sichere Methode, den Handelswerth der Seifen zu bestimmen; von Dr. Alexander Müller in Chemnitz. 357

LXXVII. Elastische Substanz, von Hrn. Barrat in Paris. . . . 360

LXXVIII. Ueber die Vortheile der Wasserdämpfe beim Backen des Weißbrodes und Beschleunigung des Abbackens desselben. 361

LXXIX. Ueber die Conservirung thierischer Substanzen; von Dr. Henry Goadby, früher Prosector am königl. Collegium der Wundärzte in England. 363

LXXX. Ueber das neue Verfahren des Hrn. Willaumez zum Conserviren der Nahrungsmittel; Bericht von Hrn. Herpin. 372

Seite

LXXXI. Vorsichtsmaßregeln gegen Schwamm; von Hrn. Oberbaurath Mohn. 382

LXXXII. Ueber die Zusammensetzung der im Erdreich eingeschlossenen Luft; von Bousſingault und Lewy. 384

LXXXIII. Ueber die Zusammensetzung der auflöslichen Substanzen, welche das Wasser der Ackererde entzieht; von den HHrn. F. Verdeil und Risler. 388

Miscellen.

Verzeichniß der vom 2. Novbr. bis zum 24. Decbr. 1852 in England ertheilten Patente. S. 392. W. Barlow's Eisenbahnoberbau. 395. Mittel zur Verhütung des Ansetzens von Stein in den Dampfkesseln. 395. Mittel zur Regeneration des verbrannten Stahles. 396. Sehr glänzendes Metallgemisch. 396. Ueber die Wirkung des Kohlenoxydgases auf schwefelsaures Kali; von Dr. K. Stammer. 396. Verfahren den Zinkgehalt in dem Messing und der Bronze zu bestimmen; von Hrn. Bobierre. 398. Chemische Untersuchungen von A. Faißt. 398. (Britanniametall von Birmingham. — Engliches Gußmessing zu dünnem Guß, Blättern für Verzierungen und dergleichen geeignet. — Analysen zweier Uhrenräder aus Messing.) Ueber die berauschende Eigenschaft der Lagerbiere. 399. Versuche über das Buttermachen. 399. Anwendung der Salzsäure um die faule Gährung des Harns zu verhindern. 400. Die krautartige Baumwollstaude. 400. Die Farinose. 400.

Sechstes Heft.

Seite

LXXXIV. Ericsson's Lufterpansionsmaschine (caloric-engine) und das ihr zu Grunde liegende Princip; von Dr. Adolph Poppe. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 401

1. Die der Warmluftmaschine (calorischen Maschine) zu Grunde liegenden physikalischen Principien. — 2. Ericsson's Voruntersuchungen. — 3. Beschreibung der calorischen Maschine. — 4. Das calorische Schiff.

LXXXV. Kershaw's Schraubstock für Hobelmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 415

LXXXVI. Verbesserungen an Ankerwinden, welche sich Charles Perley, Mechaniker in New-York, am 31. Juli 1851 für England patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 416

LXXXVII. Ununterbrochen wirkende Polirmaschine für metallene Gegenstände von Armand Baudet, Juwelier in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. VI 418

LXXXVIII. Beurtheilung der eisernen und gußstählernen Achsen für Eisenbahnen in ökonomischer Beziehung. 420

LXXXIX. Verbesserungen an Luftheizungsapparaten, sowie an Apparaten zum Abdampfen von Flüssigkeiten mittelst erhitzter Luft, welche sich William Symington in London, mit Charles Finlayson und John Reid in Manchester am 22. März 1852 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 427

Seite

XC. Gilbert's Schiffs-Signallampe. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . 429

XCI. Ueber die wohlfeilste Art Wasserstoffgas zu technischer Anwendung behufs Heizung und Erleuchtung zu erzeugen. 429

XCII. Ueber das amalgamirte Zink; von Hrn. J. Nickles. . . . 436

XCIII. Ueber die Durchdringlichkeit der Metalle für Quecksilber; von Hrn. J. Nickles. 437

XCIV. Ueber eigenthümliche Metall-Reductionen auf nassem Wege; von Hrn. Prof. Wöhler. 439

XCV. Mittel zum Zusammenschweißen des Stahls, des Schmiedeisens und anderer Metalle mit dem Roh- oder Gußeisen; von John Peters. . 440

XCVI. Ueber das Verhalten des Chromoxyds zu mehreren anderen Metalloxyden in hoher Temperatur, und über Darstellung schwarzer Farben auf Steingut und Porzellan; von J. G. Gentele in Stockholm. . . 442

XCVII. Ueber die Zersetzung des schwefelsauren Bleioxyds; von dem Techniker Hrn. Nolle. 446

XCVIII. Ueber die chemische Zusammensetzung der im Thonboden der unteren Loire gebauten Zuckerrübe; von Hrn. Bobierre. 447

XCIX. Ueber die Absorption des Stickstoffs durch die Pflanzen; von Hrn. Ville. Zweite Abhandlung. 450

C. Ueber den Einfluß des der Luft beigemischten Ammoniaks auf die Entwickelung der Pflanzen; von Hrn. Ville. 454

CI. Ueber den Einfluß des bewaldeten und des nicht bewaldeten Bodens auf das Clima; von Hrn. Becquerel. 459

Miscellen.

Das Schiff mit Ericsson's Warmluftmaschine. S 461. Die Weberei, Wollwaaren- und Linnen-Fabrication auf der Londoner Industrie-Ausstellung; aus dem Berichte des Prof. v. Volz in Tübingen. 461. Notizen von Albert Ungerer, technischer Chemiker in Pforzheim. 463. (Verfahren um schwefelsaures Kali und unterschwefligsauren Baryt in größeren Krystallen zu erhalten. — Schwefelsaures Bleioxyd als Surrogat für Zinnoxyd, um Gläser undurchsichtig zu machen. — Ueber eine Verbindung von Jod mit Schellack. — Die Farben dünner Blättchen in einem einfachen Experimente zu zeigen.) Chemische Untersuchungen von A. Faißt. 465. (Analyse eines schwarzen Pulvers zu Ziffern auf Uhrentafeln ꝛc. — Analyse eines weißen Pulvers. — Analyse des Grunds zu einem Email auf Uhrentafeln. — Analyse der Glasur zu einem Email auf Uhrentafeln.) Ueber das krystallisirte Zinnchlorid und ein lösliches basisches Zinnchlorid. 466. Gerieftes Fensterglas. 466. Eisenblech durchs Lochen magnetisch. 466. Magnetischwerden durch Luftwellen. 467. Poresität des Kupfers. 467. Ueber die Benutzung des gebrannten Kalkes als Zuschlag beim Hohofenproceß. 467. Pariser Stiefellack. 467. Ueber die Traubenkrankheit; von den HHrn. Aguillon und Guérin-Meneville. 468.

Polytechnisches Journal.

Vierunddreißigster Jahrgang.

Erstes Heft.

I.

Mittheilungen aus meinem Leben und Wirken als Maschinenbauer; von Dr. Ernst Alban in Plau.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

L. Einiges über meine Wasserförderungs-Dampfmaschinen von höherm Drucke.

Ich habe seit einer Reihe von Jahren verschiedene Maschinen dieser Art gebaut und in Betrieb gesetzt, die von denen des ältern Regime's bedeutend abweichen, und zu mancherlei Zwecken hier in Mecklenburg dienen, namentlich zum Entwässern großer Torfmoore und zur Bewässerung von Wiesen, und man kann nicht in Abrede nehmen, daß alle von guter und zufriedenstellender Wirkung sind. Unter diesen sind nur zwei, und zwar die beiden ersten, nach alter Mode, d. h. mit einem Balancier ausgerüstet, alle anderen tragen den Stempel höherer Einfachheit und Compendiösität an sich. Die beiden Balanciermaschinen sind von mir mehr oder weniger schon öffentlich beschrieben, und zwar die erste in diesem Journale Bd. XL S. 1, die zweite in meinem bekannten Werke über Hochdruckmaschinen, S. 527, und abgebildet auf Tab. V, Fig. 6, wenngleich letztere nur in einer unvollkommenen, aber doch dem Mechaniker gewiß verständlichen Skizze. Beide unterscheiden sich insofern auf eine interessante Weise von einander, als die erste ein Exemplar darstellt, welches, nur als ein Versuch geltend, mit den geringsten und unvollkommensten Mitteln und einem minimo von Kosten dennoch einen guten Zweck erreicht, die zweite aber in einem eleganten Kleide mit allen Zeichen des Luxus auftritt, um auf der andern Seite darzuthun, was von mir bei wirklicher Bestellung eines solchen Werkes zu erwarten sey. Erstere trug das Gepräge einer einfachen und wohlfeilen Hülfe in der Noth, letztere das einer Empfehlung beim Antritt meiner Laufbahn als Maschinenbauer. Ich werde beider Maschinen hier

nicht weiter gedenken, da man ihre Beschreibung an den angeführten Orten nachlesen kann. Die hier folgenden Maschinen sind von derjenigen einfachern Einrichtung, von der ich in meinem Werke über Hochdruckdampfmaschinen, S. 531 und Tab. V, Fig. 7, auch schon einige Andeutungen gab, und von denen ich einfach- und doppeltwirkende näher beschreiben und abbilden werde. Ich thue dieß um so lieber, theils als sie nach meiner Ueberzeugung für den Maschinenbauer von Fach von manchem Interesse seyn dürften, indem in denselben mein Hauptprincip bei Dampfmaschinen, die Kraft des Dampfs möglichst direct auf die Wasserförderungsapparate wirken zu lassen, in seiner, wie ich glaube, möglichst höchsten Ausdehnung ausgeführt ist, theils als bei ihrer Construction alle jene Schwierigkeiten, die der regelrechten, bequemen und, was die Hauptsache ist, kunstgerechten Ausführung dieses Princips im Wege standen, auf eine eigenthümliche Weise beseitigt werden, und so zugleich die Einfachheit des Werkes auf einen möglichst hohen Grad gebracht seyn dürfte, ja auf eine Höhe, die bisher noch wenig erreicht erscheint, obgleich Wasserförderungsmaschinen die ersten Dampfmaschinen waren, welche gebaut wurden, und schon lange an Bergwerken und Wasserkünsten bestanden, bevor die Dampfmaschinen mit Kreisbewegung von Watt zuerst ausgeführt wurden, und der Anwendung der Dämpfe so ein größeres Feld in den Künsten und Gewerben eröffneten. Ich hoffe, daß diese meine Maschinen wiederum einen Beweis liefern werden, wie man bei tieferm Eingehen in eine Sache und bei regem Eifer und Beharrlichkeit in Verfolgung eines Zieles, fast unübersteiglich scheinende Hindernisse auf eine einfache Weise beseitigen könne, wenn man nur den festen Willen hat den alten Schlendrian zu verlassen, und einen neuen für untrüglich besser erkannten Weg zu betreten und mit aller geistigen Kraft zu verfolgen. Die zu beschreibenden Maschinen dürften die Ueberzeugung befestigen, daß der menschliche Geist höher reiche als alle Berge, welche dem treuen und emsigen Forscher sich entgegen stellen, daß man daher nie kleinmüthig verzagen, und die Hände in den Schooß legen soll, wenn es die Erreichung eines Zweckes von allgemeinem und hohem Interesse gilt.

Wenn man die Wasserförderungsmaschine des alten Regime's, selbst die hochgepriesenen Cornwalliser Maschinen neuerer Zeit betrachtet, so muß man sich wirklich wundern, wie bunt sich der Mensch oft die allereinfachsten Sachen macht. Welche colossalen Verhältnisse in allen Theilen dieser Maschinen, welche Masse von unnöthigen und überflüssigen Einrichtungen und Apparaten, welcher Luxus und Ueberfluß in allen Theilen, welche Umwege, wo man mit wenig Schritten zum Ziele gelangen kann! — War auch in der ersten Zeit nach Erfindung der Dampfmaschinen diese Umständ-

lichkeit in der Ausführung zu entschuldigen — denn der Mensch kommt gewöhnlich nur durch ein buntes Labyrinth zum Einfachen, Wahren — so kann dieß doch nicht von der spätern Zeit gelten, wo man mit allen Mitteln zur Ausführung der Dampfmaschinen immer vertrauter wurde. Aber gerade diese spätere Zeit hat hierin immer Betrübenderes geleistet; denn jeder Unbefangene muß sich doch sogleich gestehen, daß die ersten Wasserhebungsmaschinen viel einfacher und compendiöser als die der Neuzeit waren. Man stelle nur die alten Newcoman'schen mit den neuesten Cornwalliser Maschinen zusammen, und man wird die Wahrheit dieser meiner Behauptung sogleich erkennen. Die englischen Erfinder haben, wie die Besitzer großer Schlösser und Parks in England, immer das Alte stehen lassen, und daran das Neue wieder angesetzt, und jeder Bauherr nach seiner Ansicht, seinen Vorurtheilen und seinem Geschmacke. So sind denn auch, wie an diesen, an ihren Dampfmaschinen so viele überflüssige, geschmacklose und widersinnige Anhängsel entstanden, daß der ganze Zweck des Baues endlich ganz verfehlt erscheint, weil man nicht radical bei der Verbesserung verfuhr, immer dem Alten herkömmlichen zu viel Gewicht einräumte. Sie haben immer an den Zweigen des Baumes geschnitzelt und gestutzt, und an die Wurzel sind sie nicht gekommen. Die alte Basis besteht immer fort ohne gründliche Heilung, und anstatt wahre einfache Gediegenheit, sieht man immer mehr geistlose Ueberfüllung und ein Ringen nach künstlichen und colossalen Verhältnissen und bunterer Ausstattung, um den Laien zu bestechen und der leidigen Prahlsucht dieser Laien in England zu genügen.[1]

Ich habe in England unter den vielen Wasserförderungsmaschinen, die ich sah, nur eine einzige bemerkt, welche direct wirkte. Sie war eine derjenigen Maschinen, die London mit Wasser versorgen, stand unten an der Themse, und gehörte der New River-Compagnie. Außer dieser waren alle mit großen Balanciers, Parallelogrammen und wie diese überflüssigen Organe alle heißen, versehen. Schon früher habe ich mich einmal in diesem Journale über diese bunten Maschinen ausgesprochen.[2] Die eine

[1] So z. B. hatte ein Grubenbesitzer in Cornwall während meiner Anwesenheit in England sich eine Dampfmaschine von 92 Zoll Cylinderdurchmesser bloß aus dem Grunde bauen lassen, um eine noch größere Dampfmaschine zu besitzen als ein anderer, der bisher die größte (von 90 Zoll Cylinderdurchmesser) in Betrieb hatte. Aber so etwas kommt in England sehr häufig vor. Prahlerei und Charlatanerie haben allenthalben ihr Schild ausgehängt. Möge die große Weltausstellung in London doch manchen Unbefangenen von dieser Schwäche der großen Nation überzeugt haben. Wir lieben Deutschen leiden alle mehr oder weniger am Staar; wir sehen die Fehler der Engländer nicht, und noch viel weniger unsere Vorzüge.

[2] Band XL Seite 1 ff.

derselben, ebenfalls in London, war sogar mit Balancier, Bläuelstange und Schwungrad versehen, also eine Maschine mit Kreisbewegung, und von ihrem Balancier aus wurde eine doppeltwirkende Druckpumpe in Bewegung gesetzt. Wenn man mit den englischen Maschinenbauern über solche Mißbräuche sprach, so gestanden sie sie wohl theilweise ein, hatten aber immer Entschuldigungsgründe, wenngleich zumeist sehr unhaltbare, nichtssagende, dafür; niemand dachte aber daran, sie durch die Anwendung besserer Principien zu entfernen oder zu vermeiden, ja sie behaupteten vielmehr, daß selbige durchaus unvertilgbar wären, und lächelten mitleidig, wenn man ihnen dieß nicht glauben wollte, sondern eine bessere, einfachere, jenen Ballast von unnützen und zum Theil schädlichen Einrichtungen und Anordnungen entfernende Bauart für möglich hielt. Ihnen sprechen und handeln wieder die meisten deutschen Techniker nach. Diese werden daher auch höchst wahrscheinlich gegen diejenigen Mittel, die ich gegen diese Mißbräuche empfehle, und bereits mit Glück anwende, gleich den Engländern, Zweifel erregen, vorzüglich die Abschreiber unter diesen [3], sie hie und da als hinter dem grünen Tische geboren bezeichnen, aber dieß soll mich doch nicht abhalten, sie den unbefangenern meiner Collegen zur Prüfung und Nachahmung vorzulegen. Einer oder der andere wird sich doch finden, der sie beachtet und weiter darauf baut, zumal wenn er sich zu überzeugen die Lust hat, daß sie wirklich praktisch anwendbar sind, und bereits von anerkannt gutem Erfolge waren.

Ich will zuerst einige derjenigen Entschuldigungsgründe, welche die englischen Maschinenbauer für die alte Bauart ihrer Wasserförderungsmaschinen vorführen, hier aufzählen, und ihre Unhaltbarkeit näher ins Auge zu fassen suchen, dann aber die Mittel und Wege angeben, durch welche ich sie zu besiegen suchte und auch wirklich besiegte, und die praktische Brauchbarkeit dieser theils wissenschaftlich darlegen, theils aus meiner Praxis Fälle angeben, an denen sie von gutem Erfolge waren, sich also vollkommen bewährten.

1) Der erste dieser Entschuldigungsgründe ist der, daß man behauptet, ein Balancier sey in allen Fällen nöthig, um die in den einseitig

---

[3] So nenne ich diejenige Classe unserer deutschen Maschinenbauer, die rein mechanisch so nachbauen, wie andere bauen. Ihrer ist wirklich eine größere Menge als man glauben sollte. Für solche sind nun freilich meine Abhandlungen nicht; denn ich überlasse zu viel dem eigenen Nachdenken, setze zu viel nothwendige Kenntnisse voraus, schmiere ihnen nicht alles haarklein in den Mund, so daß sie nur zuzubeißen brauchen. Und doch sind sie gerade diejenigen, die mich oft so angreifen und zu verkleinern suchen, weil sie mich nicht verstehen und darüber verdrießlich sind.

wirkenden Wasserförderungsmaschinen (und solche sieht man fast nur in England, auf dem Continent und noch weiter), niedergehende wirksame Bewegung des Kolbens im Dampfcylinder, in eine für die Pumpen nöthige aufgehende zu verwandeln. Man sieht hier, daß die Herren Britten von ihren alten Balanciers nun einmal nicht abkommen können; sie sind so kurzsichtig, nicht zu sehen, daß die aufsteigende Bewegung der Pumpenstangen und Kolben sich auf eine bei weitem einfachere und weniger umständliche, mehr directe Weise bewirken lasse, und weil sie dieß nicht sehen und sich klar machen können, so führen sie ein Heer von Schwierigkeiten herauf, dem sie bei der von mir gewählten Construction ganz aus dem Wege gingen. Zu diesen rechne ich hauptsächlich folgende:

a) den Umstand, daß sie nun den durch die beiden Enden des Balancier beschriebenen Bogen am Befestigungspunkte des Kolbens und der Pumpenstangen für beide unschädlich machen müssen, und daher die Ketten der frühern und die noch schlechtern Parallelogramme der neuern Maschinen anwenden mußten, welche letztere noch den Nachtheil haben, daß sie einen Theil der Kraft durch Zerlegung zerstören;

b) daß sie durch die schweren Balanciers ein großes Trägheitsmoment in die Bewegung bringen, welches hier mehr schädlich als nützlich ist, indem eine zweckmäßige Begränzung der Hube dabei oft sehr behindert wird, und nachtheilige Erschütterungen dadurch in den Maschinenlocalen hervorgerufen werden;

c) daß sie, da Kraft und Last an diesen Balanciers zugleich hangen, eine außerordentliche Reibung und Abnutzung an den Drehzapfen im Mittel derselben zu verhüten oder doch so viel als möglich unschädlich zu machen haben, die bei großen Maschinen oft eine solche Erhitzung erzeugt, daß eigene Kühlvorrichtungen daran haben angebracht werden müssen;

d) daß sie endlich für sehr starke Gerüste oder Pfeiler haben sorgen müssen zur Auflage und Unterstützung der Lager dieser Zapfen, die an Gruben und nahe an tiefen Schachten oft große Schwierigkeiten haben, nicht selten eigenthümliche sehr kolossale und kostspielige Vorkehrungen und Bauten nöthig machen.

2) Ein wichtigerer Grund für die fortwährende Beibehaltung der alten Construction der Wasserförderungs-Dampfmaschinen als der eben genannte ist durch die Steuerung derselben gegeben. Da hier eine Schwungradwelle, Kurbel, Schwungrad und Excentricum fehlen, so

entsteht für den rechtzeitigen Wechsel des Zu- und Abflusses der Dämpfe im Cylinder bei diesen Maschinen eine Schwierigkeit, die allerdings große Berücksichtigung verdient, aber durch die künstlichen und complicirten Maßregeln der Engländer auch nur unvollkommen geboben erscheint. Da hier nämlich jener Wechsel im Zu- und Abflusse der Dämpfe durch die gradlinige Bewegung des Dampfkolbens selbst hervorgerufen werden soll, so muß er immer vor Beendigung jedes Hubes der Maschine vollendet seyn. Dadurch werden die Dampfcanäle für die Zu- und Abführung der Dämpfe im Cylinder aber immer zu früh geöffnet und geschlossen, und es entsteht im Organismus der Maschine ein Widerstreben, diesen Hub auf seine äußerste Gränze ankommen zu lassen; namentlich wird die Dampfzuströmung eher frei als die Gesetze vorschreiben, und der Dampfkolben seinen Rückweg beginnen soll, und es entsteht so leicht ein Stillstand, ja sogar ein Antrieb der Dämpfe auf den Kolben rückwärts in einem Augenblicke, wo er seinen Lauf noch nicht beendigt hat. Freilich hilft hier die Masse der sich in Bewegung befindenden Maschinentheile, und selbst die der Wassersäule in den Wasserpumpen einigermaßen aus, aber nicht immer und zu allen Zeiten in dem Maaße, daß der Dampfkolben bei verschiedenen Graden der Dampfspannung und sich gleichbleibendem Widerstande der Nutzlast nicht bald zu früh auf seinem Standpunkte vor Erreichung seines Zieles stehen bleiben, bald über dieses Ziel hinausgetrieben werden sollte, für welchen letzteren Fall dann Buffer[4] am Balancier oder an irgend einem durch ihn in Bewegung gesetzten Theil angebracht werden müssen, die am Ende des Hubes auf irgend einen mechanischen Widerstand an der Maschine oder am Gebäude derselben stoßen, und so eine gewaltsame Begränzung des Hubes hervorbringen müssen, deren Aufstoßen zu großen und schäd-

[4] Als ich die weiter unten beschriebene Maschine für das großherzogliche Schloß in Schwerin baute, hegte die Schloßbaubehörde manchen Zweifel über die Statthaftigkeit und Zweckmäßigkeit meiner Anordnung, die Hube der Maschine durch Buffer von starkem Filz, innerhalb des Pumpencylinders angebracht, zu begränzen. Gewiß werden aber solche Buffer bei dem einfachen und zusammengedrängten Bau meiner Maschine, bei der so wenige, oder vielmehr gar keine, die Maschine mit dem Gebäude verbindende Zwischenapparate vorhanden sind, in ihrer von mir gewählten Einrichtung und Anordnung viel weniger schädliche Erschütterungen in der Maschine und im Gebäude derselben hervorbringen, als wenn sie, wie bei den gepriesenen englischen Maschinen, an einem Balancier angebracht wären. Auch hört man bei ihrem Vorhandenseyn innerhalb der Pumpen und bei dem von mir dazu erwählten Material kein besonderes beunruhigendes Geräusch wenn sie aufschlagen, ein Umstand, der bei gehöriger Leitung und Bedienung der Maschine freilich nicht oft und im Falle des wirklichen Eintretens auch nicht mit großer Heftigkeit stattfinden kann.

lichen Erschütterungen der Maschine oder des Gebäudes führen kann, und deren Operation daher von dem Maschinenwärter wohl beaufsichtigt und regulirt werden muß. Dieser Uebelstand bei der Steuerung wasserfördernder Dampfmaschinen wird aber bei Anwendung von Dampfschiebern (slides) allerdings noch greller hervortreten, da diese eine Bewegung der Steuerungsorgane innerhalb weiterer Gränzen fordert, als man dieß von gewöhnlichen Ventilen sagen kann. Letztere öffnen und schließen schon durch eine geringe Hebung und Senkung die Canäle vollkommen, und nehmen daher nur einen sehr kurzen Moment der Bewegung des Dampfkolbens dabei in Anspruch, und dieser kann daher dem Umkehrungspunkte des Kolbens näher gerückt werden. Aus diesem Grunde stellen auch die englischen Maschinenbauer, wenngleich zu voreilig, allgemein den Grundsatz auf, daß für Wasserförderungs-Dampfmaschinen die gewöhnlichen Schiebventile (slides) durchaus unanwendbar seyen; auch behauptet man in England, daß alle Versuche mit denselben durchweg gescheitert wären. Man mag hierin den Schlüssel suchen, warum man sich dort immer mehr auf Seite der Ventile gehalten und ganz vergessen hat, daß an den ersten Newcoman'schen Maschinen Organe für diesen Zweck allgemein und mit Erfolg angewandt worden waren, die hinsichtlich ihrer Wirkungsweise den Schiebern vollkommen gleich gestellt werden müssen, und alle Schattenseiten derselben haben. Mit der Einführung der Ventile beschwor man aber wieder ein solches Heer von Schwierigkeiten herauf, und um diese zu beseitigen, wurden so viele complicirte Gegenmittel nöthig, daß die Steuerungen der Wasserförderungs-Dampfmaschinen zu den buntesten und verwickeltsten Organen aller Dampfmaschinen älterer und neuerer Zeit wurden, und dieß um so mehr, als bei Anwendung von irgend höherem Drucke der Dämpfe, z. B. bei den Cornwalliser Maschinen, der Lüftung der Ventile ein so hoher Dampfdruck sich entgegenstemmte, daß man genöthigt war auf Mittel zu sinnen, diesen Druck theils durch einen eigenthümlichen Bau der Ventile [5] selbst, theils durch äußere an dem Lüftungsapparate angebrachte Gegengewichte möglichst zu paralisiren. Endlich stellte sich aber auch noch bei der Anwendung der Ventile heraus, daß beim zu plötzlichen Oeffnen der Zuströmungscanäle für die Dämpfe

[5] Ich spiele hier auf die neuern West'schen sehr künstlich und schwer anzufertigenden, bei den Cornwalliser Maschinen aber allgemein in Gebrauch gekommenen Ventile an, die in den weiter unten angeführten Werken näher beschrieben und abgebildet sind.

zum Cylinder, die Umkehr des Kolbens zu rapid effectuirt wurde, und die Wirkung der Dämpfe darauf so heftig eintrat, daß dadurch ein starkes Schlagen der Klappen in den Pumpen und eine außerordentliche Erschütterung sowohl in diesen als in dem ganzen Werke hervorgerufen wurde, und man zu der Anwendung von den bekannten Cataracten genöthigt war, die den Zufluß der Dämpfe zum Cylinder so lange verzögern, bis jene Klappen in den Pumpen sich erst durch ihre eigene Schwere, also sanfter, geschlossen haben. Derjenige Mechaniker, der je Wasserförderungs-Dampfmaschinen errichtet hat, wird mich hier vollkommen verstehen, und darum das geringe Verdienst, was ich mir etwa um diese Maschine erwarb, desto besser zu würdigen wissen, wenn ich ihm die meinigen vorgeführt habe. Er wird dann begreifen, daß die Engländer sich viele unnütze Mühe gemacht haben, ohne doch ihren Zweck gehörig zu erreichen, ja daß sie bei ihren Bestrebungen zum Theil erst Schwierigkeiten hervorgerufen haben, die gar nicht existirten, daß ferner an all diesem Unglücke ihr alter Schlendrian die Hauptschuld trage, indem er sie zurückhielt, von den bestehenden unvollkommenen durch die Zeit und eine längere Praxis als geheiligt geglaubten Einrichtungen ganz abzugehen, daß sie bei dem Bemühen endlich, die dabei unnöthig heraufbeschworenen Schwierigkeiten möglichst unschädlich zu machen, in immer neue Irrthümer verfielen, und immer neue Berge von Hindernissen vor sich aufthürmten, wobei es dennoch nicht an Bewunderern für sie fehlte, die dem endlichen Sieger über Schwierigkeiten zujauchzten, wenn er gleich auch den gerechten Vorwurf verdient, diesen nicht auf eine kluge und wissenschaftliche Weise aus dem Wege gegangen zu seyn[6], sondern sie vielmehr offenbar verschuldet zu haben.

Ich wende bei meinen Wasserförderungsmaschinen immer Schieber an, die zu ihrer Bewegung nur einen sehr einfachen Apparat fordern, und namentlich bei kleinern Maschinen, ohne besondere Hülfsmittel, vollkommen den Zweck eines regelrechten Wechsels des Zu- und Abflusses der Dämpfe

---

[6] Wer über die englischen Wasserförderungsmaschinen, namentlich die Cornwalliser, sich genauer unterrichten will, dem empfehle ich Birkbeck's und Adcock's Werk über Dampfmaschinen, betitelt: The Steam Engine, theoretically and practically displayed by etc. etc.; ferner Tredgold's berühmtes Werk: The Steam Engine, its invention and progressive improvement, an investigation of its principles and its application to navigation, manufactures, and railways; zuletzt noch William Poole's Abhandlung über die Cornwalliser Dampfmaschine, betitelt: A treatise on the Cornish Pumping Engine, in two parts.

im Cylinder bewirken, und das, wie die Erfahrung an mehreren meiner Maschinen lehrt, selbst bei fehlendem durch einen Balancier gegebenen Trägheitsmomente und bei ausgedehnterer Anwendung des Expansionsprincips. Bei größern und doppeltwirkenden Maschinen wende ich aber eine Hülfssteuerung an, die den Schiebern eine Bewegung in den nöthigen weitern Gränzen mit höchster Sicherheit und Zuverlässigkeit mittheilt, und einen sanften Zu- und Abströmungsproceß der Dämpfe für den Cylinder vermittelt, um alle Stöße möglichst zu verhindern. Dadurch, daß dabei die Arbeit der Hülfssteuerung regulirt werden kann, ist es möglich diesen Zweck um so vollkommener zu erreichen, indem es dadurch dem Maschinenmeister ganz in die Hand gegeben wird, die Geschwindigkeit in der Bewegung der Schieber genau der Stärke des wirkenden Dampfes anzupassen. Ich werde auf diesen Gegenstand erst tiefer bei Beschreibung meiner Maschine eingehen, und hoffe dann meinem Leser verständlicher zu werden.

Diese Beschreibung will ich jetzt mit der einer einfachwirkenden Maschine von kleinerer Gattung beginnen, wie ich sie hier in neuerer Zeit in Mecklenburg zur Entwässerung von Torfmooren und zur Rieselung von Wiesen gebaut habe. Den Kessel werde ich dabei unbeachtet lassen, da er von verschiedener Form genommen werden kann, und immer seinen Zweck erfüllt, wenn er nur gehörig Dampf mit möglichster Ersparung an Brennmaterial liefert. Ich habe zu einer kleinern dieser Maschinen einen cylindrischen Kessel von kleinerm Durchmesser mit durchgehendem Feuerrohr geliefert, der gute Dienste thut; jetzt nehme ich meine neuesten Röhrenkessel dazu, und lasse daher die jetzigen Maschinen mit höherm Dampfdruck arbeiten, als ich bei Anwendung der größern cylindrischen Kessel wagte. Diese Kessel haben sich auch hier wieder in einem Grade bewährt, der nichts zu wünschen übrig läßt.

Man sieht auf Tab. I, Fig. 1 und 2, eine solche Maschine, und zwar in Fig. 1 dieselbe in der äußern Seitenansicht und in Fig. 2 in perpendiculärem Durchschnitte mit ihrer Wasserpumpe abgebildet. In beiden Figuren bezeichnen gleiche Buchstaben und Zahlen gleiche Gegenstände.

Die eigentlichen gangbaren Theile der Maschine stehen auf einem Säulengestelle **A** von möglichst gefälliger Form, und sie ist, wie jetzt alle meine Wasserförderungsmaschinen, eine direct wirkende, d. h. die Kolbenstange **a** des Dampfcylinders **B** ist zugleich Pumpenstange. Sie bedarf, weil beide Achsen der Cylinder, die des Dampfcylinders **B** und des gußeisernen Pumpencylinders **C**, in einer und derselben senkrechten Linie liegen, keinerlei Führung, vielmehr wird diese durch beide Kolben selbst und die Stopfbüchse der Kolbenstange des Dampfcylinders ersetzt. Das Säulengestell **A** besteht aus einer gußeisernen obern **b**, Fig. 3, und untern

Platte c Fig. 4, zwischen denen die vier gußeisernen Säulen d, d, d, d in derjenigen Weise befestigt sind[7], daß starke Bolzen durch sie und die beiden Platten gehen, deren Muttern e, e auf der obern Platte stark angezogen werden. Der Dampfcylinder B steht auf der obern Platte b und die Pumpe C ist an die untere angebolzt, und hängt unterhalb derselben frei in den Brunnen unterhalb der Maschine hinab.

Der Dampfcylinder ist oben und unten, bei f und g, durch einen Deckel verschlossen, in deren unterm g sich eine Stopfbüchse h für den dampfdichten Durchgang der Kolbenstange a befindet. Auf dem obern ist eine Schmierbüchse i mit hohlem Hahn k von gewöhnlicher Einrichtung angebracht. Der Raum l unter dem Kolben communicirt mit der Schieberbüchse m und der obere n mit dem Erhaustionsrohre o. Der Zweck dieser letztern Einrichtung dürfte bald verständlich werden.

Der Kolben im Dampfcylinder hat Metallliederung, nach meinem neuesten im polytechn. Journal Bd. CXVIII S. 1 beschriebenen Principe eingerichtet.

Die Schieberbüchse D ist von ziemlich gewöhnlicher Einrichtung, und in Fig. 7 besonders und zwar in der hintern Ansicht und im perpendiculären Längsdurchschnitte dargestellt. Sie wird aus der Zeichnung so ziemlich deutlich. p ist die in den Dampfcylinder führende Oeffnung in der Grundfläche derselben, q die in das Erhaustionsrohr ausmündende. Diese geht in zwei der Oeffnung p seitlich liegende und durch r und s punktirt bezeichnete Canäle über, die nach oben auf der obern Fläche des Schieberbüchsenkörpers t sich ausmünden, und die Dämpfe hier in das über t geschrobene Erhaustionsrohr u führen. Dieses Erhaustionsrohr u steht in dem weitern Rohre v einige Zoll vor, so daß die sich in diesem Rohre verdichtenden Dämpfe nicht in u gelangen, und den Dampfausströmungen entgegentreten können. Sie werden aus dem Raume w zwischen u und v durch ein kleines absteigendes Röhrchen in den Brunnen oder in die Pumpe

---

[7] Ich habe solche Säulengestelle unter allen Umständen immer als die einfachsten, solidesten und stabilsten bei Dampfmaschinen erkannt. Sind sie gleich etwas theurer als manche andere, so entschädigen ihre ausgezeichneten Eigenschaften hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und Stabilität doch reichlich die höhern Kosten, und sind vollends da von keinem Gewichte, wenn man selbst eine Eisengießerei hat. Zugleich bieten sie eine sehr angenehme und elegante Form dar, und ihre Zusammensetzung ist äußerst leicht bewerkstelligt. Zudem kann man bei ihrer Anwendung auch immer sehr leicht und ungehindert an alle gangbaren Maschinentheile kommen, indem diese möglichst frei liegen. Dieserhalb habe ich mich bewogen gefunden, in neuester Zeit immer mehr zu ihnen überzugehen, zumal ich immer gefunden habe, daß complicirt und kostbar erscheinende Gegenstände an Maschinen es nicht immer bei ihrer Anfertigung sind. Die Säulengestelle haben da auch noch vorzüglich Werth, wenn Maschinen nur eine verhältnißmäßig kleine Basis haben.

geführt. Dieses Rohr muß aber in solcher Tiefe unter dem Wasserspiegel in beiden tauchen, daß ein hydraulischer Schluß gebildet und die Dämpfe dadurch am Herausdringen aus denselben verhindert werden.

Die Dämpfe gelangen durch das vom Kessel ausgehende und mit einer Regulirvorrichtung versehene Dampfrohr x in die Schieberbüchse.

Die Einrichtung des Schiebers und seines nach unten führenden Bewegungsstieles, sowie seiner Stopfbüchse sind aus der frühern Beschreibung und Abbildung, sowie aus der hier vorliegenden Zeichnung so bekannt, daß ich kein Wort weiter darüber verlieren will.

Die Einrichtung ist nun so, daß, wenn der Dampf durch das Rohr x in die Schieberbüchse und durch das in der Zeichnung geöffnete Rohr y in dem untern Raum des Cylinders unter den Kolben tritt, er letztern aufwärts bewegt, und so vermittelst der Kolbenstange a, die zugleich Pumpenstange ist, einen Hub in der Pumpe vollführt. Wird Expansion angewandt, so wird der Dampfzufluß auf eine gewisse Länge des Hubes dadurch vom Cylinder abgeschnitten, daß der volle Theil z des Schiebers vor die Oeffnung p, d. h. in die in Fig. 5 bezeichnete Stellung tritt. In dieser Stellung bleibt die Abflußöffnung für die Dämpfe in das Exhaustionsrohr, wie nothwendig, noch immer geschlossen.

Ist der Kolben an das oberste Ende seines Laufes gekommen, so tritt der Schieber der Schieberbüchse in die Stellung Fig. 6, in welcher beide Oeffnungen der Grundplatte der letztern durch den halbrunden Ausschnitt des Schiebers in Verbindung treten, und die unter dem Kolben befindlichen Dämpfe in das Exhaustionsrohr geführt werden. Der Kolben im Dampfcylinder kann nun ungehindert seinen Rückweg antreten, wozu er durch sein und der an ihm hängenden Organe, der Kolbenstange und des Pumpenkolbens, Gewicht bestimmt wird. Der Kolben der Pumpe bereitet sich so zu einem neuen Hube vor, der dadurch effectuirt wird, daß bei Annäherung des Dampfkolbens auf einen untersten Standpunkt, die Steuerung der Maschine den Dampfschieber in die in Fig. 2 bezeichnete Stellung zurückführt, und so den Dampf wieder in den Raum l unterhalb des Dampfkolbens einläßt, worauf dieser von neuem einströmende Dampf den Kolben und alles an ihm hängende Geschlepp wieder in die Höhe treibt, und so einen neuen Hub in den Pumpen bewirkt.

Man sieht hier, daß ein Balancier ein durchaus unnützer Theil ist, um einen Hub in der Pumpe auf die angegebene Weise zu bewirken; denn wo steht es geschrieben, daß bei einer so einfach wirkenden Wasserförderungsmaschine der Dampfkolben nur bei seiner Abwärtsbewegung wirksam seyn könne, und deßhalb ein Balancier vorhanden seyn müsse,

um diese Bewegung in die entgegengesetzte für die Pumpe oder die Pumpen nöthige zu transformiren? Ist diese Behauptung nicht wieder ein redender Beweis für den Schlendrian der gepriesenen Nation, die ihn an den frühern Newcomen'schen Maschinen, bei denen freilich andere gewichtigere Gründe für diese Anordnung obwalteten, so gewohnt geworden war. Muß nun eine solche Construction noch auf unsere aufgeklärten Zeiten, wo man sonst gerne alles Bestehende umstößt, übergehen? ist sie unabänderbar? — Ließ doch Watt bei seinen doppeltwirkenden Maschinen später den Aufgang des Kolbens wirksam auftreten und gebrauchte dazu alle Mittel, die ich anwende; wie kam man denn dazu, sie bei den einfachen Wasserförderungsmaschinen, wobei sie vorzugsweise vorgeschrieben sind, um deren Einrichtung einfacher und solider zu stempeln, nicht anzuwenden? Unbegreiflich. Da sieht man aber, daß man das, was man mit Händen greifen kann, oft am weitesten sucht, und es übersieht.

Aus dem Vorhergehenden wird dem Leser klar geworden seyn, daß das Spiel des Dampfschiebers bei dieser Maschine in Absicht auf Auf- und Abbewegung des Kolbens ein verschiedenes sey. Bei der erstern geschieht die Bewegung nämlich in zwei abgesonderten Momenten, in welchen der Schieber jedesmal die Hälfte seines Weges zurücklegt. Der erste Moment der Bewegung führt ihn mit seinem gefüllten Theil z über die Oeffnung p, um diese zu decken, und den Dampf vom Cylinder abzuschneiden, so daß dieser nun expansiv wirken muß; in dem zweiten Momente wird er aber soviel weiter gerückt, daß beide Oeffnungen p und q in der Grundplatte der Schieberbüchse durch die halbkreisförmige Ausböhlung des Schiebers miteinander verbunden werden, und so die Dämpfe vom Cylinder in das Exhaustionsrohr gelangen. Die letzte Bewegung findet statt am Ende des Kolbenhubes nach oben, die erste kann in Absicht auf ihren Eintritt beliebig verändert werden, so daß man den Dampf von der Hälfte des Kolbenhubes im Dampfcylinder an bis zu $^7/_8$ desselben beliebig auf jeder Stelle abschließen, im Cylinder ihn also mehr oder weniger expandiren kann.

Um diese Bewegungen des Schiebers hervorzubringen, dient bei vorliegender Maschine eine sehr einfache Vorrichtung, die nicht den zehnten Theil jener Apparate enthält, welche man an den englischen Wasserhebungsmaschinen bemerkt. Sie geht vorzugsweise von einer Art zweiarmiger Hebel Fig. 2,1 aus, der zur Bewegung der Speisepumpe dient und doppelt ist. Derselbe wird bei 2 durch zwei Zapfen 3 an der auf die Kolbenstange geschobenen und durch eine Stellschraube oder noch besser durch einen Keil 4 befestigten Walze 5 mit seitlichen Zapfen in Auf- und

Niederbewegung gesetzt, indem die Zapfen auf jeder Seite in Schlitzen 6, von denen jeder Theil des Hebels einen hat, arbeiten. Die Schlitze in den Hebeln sind gerade so lang, daß an jedem Ende des Hubes der Kolbenstange die Zapfen ihre äußerste Gränze berühren. Durch diese Einrichtung wird verhütet, daß die Kolbenstange mit beiden Kolben sich während ihrer Arbeit drehen kann.

Der Doppelhebel ist auf der Welle 7 befestigt, welche ihm als Hypomochlion dient. Sie dreht sich in zwei an den hintern Säulen befestigten Lagern 8. Beide Arme des Doppelhebels sind bei 9 und 10 durch Riegel verbunden, von denen der vordere 9 den Dampfschieber kurz vor jedem Ende des Auf- und Niederganges des Dampfkolbens rückt, wenn er in diesen Augenblicken gegen die Gränzen des Schlitzes der Verbindungsstange 11 mit dem Schieber stößt. Der hintere Riegel 10 des Doppelhebels ist beweglich durch die Druckstange 12 mit der Speisepumpe 13 verbunden. Bei 14 ist noch ein Riegel vorhanden, der eine stählerne gehärtete Rolle enthält. Er ist in den Schlitzen 15 des Doppelhebels verstellbar, und hat die Bestimmung, beim Aufgang des Dampfkolbens die erste Hälfte der Dampfschieberbewegung zu bewirken, indem er mit seiner Rolle gegen den krummen Hebelarm 16 stößt und diesen nach hinten drückt. Je nachdem dieser Riegel in den Schlitzen des Doppelhebels höher oder niedriger gestellt wird, schließt er den Dampf früher oder später vom Dampfcylinder ab, bewirkt also eine größere oder mindere Expansion der Dämpfe in demselben. Die Ränder des Schlitzes 15 sind aus dem Umdrehungsmittelpunkte des Doppelhebels beschriebene Bogen, damit die Rolle in allen Stellungen gleich weit von diesem Punkte entfernt stehe, was in Absicht auf ihren Zweck, wie weiterhin deutlich werden wird, von Wichtigkeit ist.

Die Bewegung des Dampfschiebers durch den Doppelhebel geschieht, wie schon oben bemerkt wurde, dadurch, daß der Riegel 9 in dem Schlitze 17 der mit dem Schieberstiele beweglich verbundenen Stange 11 bald gegen die obere bald gegen die untere Gränze desselben anstößt, und die Stange und durch sie den Schieberstiel mit dem Schieber innerhalb der gesetzlichen Bahn auf- und niederschiebt; der Schlitz 17 muß deßhalb um die Länge des Schieberzuges kürzer als der bei den Huben der Maschine von dem Riegel bei der Bewegung des Doppelhebels beschriebene Bogen seyn.

Diese Vorrichtung bewegt indessen nur den Schieber in den Momenten der Annäherung der Kolbenstange an ihren höchsten und niedrigsten Stand, und hat auf die Expansion keinen Einfluß. Um diese zu bewirken, ist nach dem früher Gesagten beim Aufgange des Dampfkolbens ein zweimaliges Rücken des Schiebers nothwendig, und um dieses zu bewirken,

dient die Vorrichtung 18, die in einem Winkelhebel besteht, der sich bei 19 in einer starken Stütze dreht, an seinem horizontalen Arme bei 20 aber vermittelst eines Gelenkes mit dem Schieberstiele 21 verbunden ist, welches Gelenk den letztern zugleich mit der geschlitzten Stange 11 beweglich vereinigt. Das Ende dieses Armes ist verlängert, und trägt einen Handgriff 22, um die Steuerung auch mit der Hand, z. B. beim Angehenlassen der Maschine, in Thätigkeit setzen zu können. Der andere absteigende Arm 16 des Winkelhebels aber ist so gebogen, daß er bei 23 eine schiefe Fläche bildet, an welche die Rolle bei ihrem Aufgange streift und den Hebel soweit nach hinten drückt, als nöthig ist um den ganzen Winkelhebel so viel um seine Axe zu drehen, daß der erste Moment des Schieberzuges in der berechneten Zeit und Länge richtig effectuirt werde. Steigt nun die Rolle mit dem Hebel noch höher, so wird sie in die Ausbiegung 24 des absteigenden Hebelarms 16 wirkungslos eintreten, und denselben und mit ihm den Schieber nicht weiter rücken.

Der zweite Moment des Schieberzuges, also die letzte Hälfte seiner Bewegung, wird nun wieder durch die geschlitzte Verbindungsstange 11 vollendet, in deren Schlitz der Riegel 9 gegen den obern Rand desselben stößt. Beim Sinken des Dampfkolbens geht dann die Rolle 14 an dem Winkelhebelarm 23, der bei der letzten Bewegung noch mehr dem Bereich ihrer Wirkung ausgewichen ist, spurlos vorüber, bis gegen sein Ende hin die Stange 11 wiederum die umgekehrte Bewegung des Schiebers, und zwar in Einem Zuge bewirkt, indem der Riegel 9 die äußerste untere Gränze des Schlitzes 17 der Stange vorher berührt, und dadurch dieselbe nach unten, und soviel zurückgedrängt hat, als sie beim Anfange der Bewegung des Dampfkolbens, wenn gleichin zwei Momenten, aufwärts stieg. Durch die punctirten Linien 25 und 26, und 27 und 28, habe ich die verschiedenen Stellungen der beiden Hebelarme 16 und 22 näher bezeichnet, die sie in Absicht auf die in zwei Momenten stattfindende Bewegung des Schiebers einnehmen.

Es hat sich an allen kleinern Maschinen, die ich nach diesem Grundsatze baute, das Trägheitsmoment der in Bewegung gesetzten Maschinentheile und des Wassers in den Pumpen hinreichend bewiesen[8], um den Schieber

---

[8] Dieses Trägheitsmoment der Wassersäule ist selbst bei der Bewegung sehr hoher Säulen so entschieden, daß es nicht weggeläugnet werden kann. In einer meiner Maschinen, die das Wasser 10 Fuß hoch aus einem Torfmoore bei Crakow, einer benachbarten Stadt, fördert, ist es so bedeutend, daß die untere Bodenklappe der Pumpe sich nach jedem Hube erst dann wieder schließt, wenn der Kolben seinen Weg schon wieder halb rückwärts durchlaufen hat. Ich schrieb diesen Umstand zuerst der Trägheit der Klappe und dem dadurch bewirkten schlechten Schlusse derselben zu,

durch die beschriebene Vorrichtung in den gesetzlichen Momenten und in der vorgeschriebenen nothwendigen Kraft und Ausdehnung in Bewegung zu setzen, und man wird zugeben müssen, daß in meinen Maschinen viel weniger Trägheitsmoment liege als in denen mit großen und schweren Balanciers. Ein solches Resultat ist aber durch besondere Maßregeln herbeigeführt worden, die darauf hinarbeiten, dem Schieber seine Function in gesetzlicher Vollkommenheit bei möglichster Kürze seines Zuges möglich zu machen. Da das Zu- und Abströmen der Dämpfe im Cylinder nämlich nicht so beschleunigt zu seyn braucht als bei den Maschinen mit Kreisbewegung, es im Gegentheil hier zweckmäßiger erscheint die Bewegung der Kolben sanft beginnen zu lassen, die Kolbengeschwindigkeit auch nur eine mäßige (bei dieser Maschine 120 Fuß in der Minute) zu seyn braucht, so sind keine großen Zu- und Abströmungsöffnungen für die Dämpfe [9] nöthig, und diese sind von mir möglichst in die Breite gezogen, wodurch der Weg, den der Schieber zu durchlaufen hat, sehr verkürzt wird. Eine kurze Bewegung wird aber viel eher durch das Trägheitsmoment der Maschine vollführt werden, als eine lang ausgedehnte, indem dazu weniger Zeit gehört, und dadurch die Einwirkungsperiode der Kolbenstange auf den Schieber von dem jedesmaligen Wechsel ihrer Bewegung sehr abgekürzt wird, was bei diesen Maschinen wesentlich erscheint. Bei solchen Maßregeln habe ich auch die Expansion der Dämpfe mehr ermöglicht, ja ich habe sogar erfahren müssen, daß bei voller Cylinderfüllung der Kolben am Ende seines Laufs häufig diesen noch zu überschreiten strebt, wenn der Druck der Dämpfe den gewöhnlich angewandten etwas übersteigt, ja daß er sogar öfters aufschlug, was in allen Fällen doch mög-

---

als ich jedoch fand, daß bei diesem spätern Schluß der Klappe doch kein Wasser verloren gieng, sondern das berechnete Quantum desselben gehoben wurde, so mußte ich andere Erklärungsgründe zu Hülfe nehmen. Ich vermuthe, daß diese Erscheinung mit dem Verhältnisse des Durchmessers des Saugrohres zu dem des Pumpencylinders zusammenhänge, und um so greller da hervortrete, wo das Saugrohr, wie an der hier gemeinten Maschine, im Verhältnisse zum Pumpendurchmesser etwas eng ausfällt, das Wasser daher eine größere Geschwindigkeit in demselben annehmen muß. In dieser Maschine betrug diese Geschwindigkeit im Saugrohre gegen 8 Fuß pro Secunde.

[9] Bei den Maschinen mit Kreisbewegung gebe ich diesen Oeffnungen, wie man aus meinem bekannten Werke über Hochdruckmaschinen erfahren hat, ein Areal, welches dem eines Kreises gleichkommt, der den fünften Theil des Cylinderdurchmessers hat; hier habe ich es vollkommen hinreichend gefunden, wenn dasselbe das Areal eines Kreises vom sechsten bis siebenten Theil des Cylinderdurchmessers erhält. Meine Maschinen machen bei einem solchen Areal doch noch zwischen 30 und 40 Hube in der Minute, der Kolben durchläuft also in den wirksamen Momenten (d. h. während seiner Aufgänge), bei 2 Fuß Hubhöhe, 60 bis 80 Fuß in der Minute, eine Geschwindigkeit, die für die großen Wasserpumpen nicht viel höher angenommen werden dürfte, wenn nicht unnöthig Kraft zerstört werden soll.

lichst vermieden und durch größere Abstellung der Dampfzulaßklappe bewirkt werden muß.

Bei sehr großen Maschinen, wo der Druck der Dämpfe auf die Schieber von sehr hohem Belange wird, indem er eine sehr große Reibung zwischen diesen und der Grundfläche der Schieberbüchse erzeugt, und die Bewegung der Schieber in dem Maaße erschwert wird, daß das Trägheitsmoment der Maschine und der zu hebenden Wassersäule nicht vollständig hinreicht, um diese Bewegung in den nothwendigen Gränzen zuverlässig und sicher zu bewirken, da konnte man auch die Schieber nach derjenigen Weise, wie ich sie in diesem Journale Bd. CXXII S. 1 verschieden angedeutet habe, decken, oder meine später zu beschreibende hydraulische Vorsteuerung anwenden. [10]

Ich bin völlig überzeugt, daß bei so genommenen Maßregeln auch bei großen Maschinen Schiebersteuerungen sehr gut anwendbar seyn würden. Ich bedaure nur, daß ich bisher nicht Gelegenheit gehabt habe, eine solche

---

[10] Bei der rückgängigen absteigenden Bewegung der Kolben und ihres Geschleppes, welche entweder durch ihr Gewicht allein, oder, wie wir weiter unten sehen werden, durch beigegebene Hülfsgewichte effectuirt wird, ist es immer unumgänglich nothwendig, daß beide mit einer gewissen Geschwindigkeit am Ende ihres Laufes ankommen, um noch die Bewegung des Schiebers zur Oeffnung des unter den Kolben führenden Dampfweges in den gehörigen Gränzen zu bewirken. Ist dieß nicht der Fall, so öffnet sich der Dampfweg unter dem Kolben zu wenig, und der Hub geschieht nicht mit der gehörigen Energie, zu langsam und träge. Eine Aushülfe gibt hier eine größere Belastung jenes ganzen Geschleppes durch die später erwähnten Hülfsgewichte. Doch hat man sich dabei auch wieder vorzusehen, diese Aushülfe genau in dem Grade stattfinden zu lassen, daß die Oeffnung des Dampfweges nur insoweit geschehe, als nöthig ist die Kolben ꝛc. in der gesetzlichen Weise wieder steigen zu machen, und ein zu heftiges Schlagen der Klappen im Pumpenkolben möglichst zu verhüten. Ein ausreichendes bequemes und sicheres Mittel zur Erreichung dieses Zweckes gibt die später berührte Reguliklappe am Exhaustionsrohr, insoferne als man dadurch das Abströmen der Dämpfe aus dem Cylinder etwas mäßigen und so die zu starke Wirkung der bestehenden Gewichte der Kolben ꝛc. augenblicklich paralysiren kann. Ein guter Maschinenmeister wird hier immer unter allen Umständen das richtige Maaß treffen. Sollte bei zu starker Oeffnung des Dampfweges unter dem Kolben und dessen zu kraftvoller Ingangsetzung nach oben dieser zuweilen an dem obern Cylinderdeckel anprellen, so kann man hier leicht durch einen Buffer von starken und festen Filzscheiben von der später an der doppeltwirkenden Maschine beschriebenen Art helfen, oder dem Cylinder zwischen oberstem Kolbenstande und Deckel einen größern Raum geben. Letztere Maßregel habe ich an der Krakower Maschine mit entschiedenem Glücke versucht. Sie ist einfacher als die zuerstgenannte, und ziemlich sicher und zuverlässig. Ueberschreitet bei derselben der Hub auch um ein weniges seine gesetzliche Höhe, so ist das insoferne kein Fehler, als die zu hebende Wassermenge für diesen Hub an Ausdehnung gewinnt, und der Dampf, der bei Ankunft des Kolbens in der gesetzlichen Höhe aus dem Exhaustionsrohr entweicht, Zeit gewinnt, durch dieses Entweichen den Dampfdruck im Cylinder zur rechten Zeit zu vermindern. Trägt eine constant größere Dampfproduction des Kessels die Schuld, ist dieser etwas reichlich groß für die Maschine, so kann man dadurch helfen, daß man die Reguliklappe am Dampfrohre mehr schließt, oder den Abschluß des Dampfes vom Cylinder eher eintreten läßt, folglich mit mehr Expansion arbeitet.

auszuführen. Meine Maschinen dieser Gattung sind alle kleinere, von 2 bis 4 Pferdekräften. Indessen steht dennoch sehr in Frage, ob von diesen kleinern Maschinen nicht ein vollgültiger Schluß auf das Gelingen einer solchen Steuerung an größern Maschinen gezogen und der Erfolg garantirt werden könne. Ich würde wenigstens unbedenklich den Bau einer solchen nach diesen Principien unternehmen, indem ich eines günstigen Erfolges völlig gewiß bin.

Was faseln daher die englischen Maschinenbauer immer von der Unmöglichkeit der Ausführung eines solchen Vorhabens? Hätte ich Gewicht auf ihre Behauptung gelegt, so würde ich nicht gleich beim Bau meiner ersten Maschine dagegen gehandelt haben. Ich war aber völlig von dem Gelingen überzeugt, und gieng darum mit gutem Muthe und freudiger Hoffnung darauf ein, ohne mich an den alten Schlendrian zu kehren, und das um so mehr, als ich bei näherm Nachdenken über den Gegenstand gleich die Hindernisse des Erfolges aufgefunden zu haben überzeugt war, und ihnen beim Bau durch obige Anordnungen aus dem Wege gieng. Man sieht hier wieder, an welchen Kleinigkeiten oft wichtige Unternehmungen scheitern, und wie sehr man Ursache habe bei dem anfänglichen Nichtgelingen guten Muth zu behalten, daß man die Hindernisse finden und heben werde. Vor allem baue man aber bei seinen Unternehmungen nicht zu viel auf das Urtheil Anderer bei ihren Beobachtungen und Versuchen. Sehr viele sehen dabei mit sehenden Augen nicht, deuten die Erscheinungen falsch und ziehen übereilte unlogische Schlüsse, verlieren zu leicht den Eifer, den Muth, die Hoffnung und die Ausdauer, strecken das Gewehr vor der Zeit — eine Eigenschaft kleiner Geister.

Die Pumpen, die bei dieser Sorte meiner Maschinen angewendet werden, sind gewöhnliche Saugpumpen, und haben größere Durchmesser, da zur Entwässerung von Torfmooren und Rieselung von Wiesen das Wasser selten hoch gehoben zu werden braucht. Von allen meinen Maschinen dieser Art hebt die Hohenfelder bei Dobberan am höchsten, nämlich 22 Fuß. Alle übrigen heben nicht über 12 Fuß.

Ich baue jetzt zu meinen Maschinen immer gußeiserne Pumpen [11] mit ausgebohrtem Cylinder, und versehe sie mit Kolben, die zur Dichtung

---

[11] Ich habe hie und da bei Windmühlen, die zum Entwässern von Torfmooren dienten, auch hölzerne Pumpen von eichenen Dauben zusammengesetzt, und mit eisernen Ringen versehen, angewandt. Selbige würden auch für Dampfmaschinen gewiß gute Dienste leisten, nur sind sie von kurzer Dauer, und haben den großen Uebelstand, daß, wenn sie einige Zeit trocken stehen, sie eintrocknen und undicht werden, oft sogar auseinanderfallen.

ihres Ganges einen gewöhnlichen ledernen Stulpring erhalten. Wo die Durchmesser sehr groß sind, ordne ich wohl statt Eines Kolben- und Bodenventils 6 bis 8 Klappen an, die in Form eines Sterns um die Kolbenstange des Kolbens in der in Fig. 4 bezeichneten Weise herumliegen. Es wird durch diese Anordnung das heftige Schlagen und Hämmern großer Klappen und die dadurch entstehende Erschütterung sehr vermieden, auch schließen sich kleinere Klappen schneller als größere, und lassen daher weniger Wasser zurücktreten. Die Klappen sind alle mit Leder versehen, was ihren Schluß dichter macht, und den gewöhnlichen durch sie verursachten Lärm bedeutend mäßigt. Aus den Fig. 2 und 4 wird ihr Bau sowie die ganze Construction des Kolbens und des Bodenventils völlig deutlich. Von diesen Figuren enthält Fig. 4 eine Ansicht des Kolbens von oben. Eine Hälfte, und zwar die linke, zeigt die Klappen im geschlossenen Zustande, die rechte die Oeffnungen im Kolbenkörper, die durch die Klappen geschlossen werden, und man sieht hier ihre Form und Größe sehr deutlich. Damit die Klappen nicht zu weit aufschlagen können, ist eine Art Ring 32 an der Kolbenstange durch eine Stellschraube befestigt, gegen die sie nach gesetzlicher Oeffnung stoßen, und so in ihrem weitern Aufschlagen gehemmt werden. Beim Bodenventil ist zu diesem Zwecke eine Art Schale auf den gußeisernen Körper desselben niedergeschroben.

Die Pumpe hat bei 33 ihre Ausgußöffnung, die an der äußern Fläche derselben soweit vortretend angegossen ist, daß man eine hölzerne Ablaufrinne durch Schrauben bequem daran befestigen kann. Damit kein Wasser aus der obern Oeffnung der Pumpe übersprudle, ist dieser Rand noch mit einer 8 Zoll hohen Umkleidung 34 von Eisenblech versehen. Die Kolbenstange 35 des Pumpenkolbens ist für sich nur kurz, und steckt, wie die der Dampfmaschine, in einem Muff 36, der als Verbindungsstück beider dient, und in welchen jede durch einen Keil befestigt ist. Es ist diese Einrichtung getroffen, um eine leichte und bequeme Herausnahme des Pumpenkolbens in Fällen der Noth zu ermöglichen. Dem Saugrohr 37 der Pumpe gebe ich immer mehr als den halben Durchmesser derselben. Es ist auch von Eisen und erweitert sich am untern Ende trompetenartig.

Bei kleinern Maschinen dieser Art ist gewöhnlich ein Gewicht auf dem Kolben nöthig, um nach jedem Hube seine Rückkehr zu beschleunigen; bei größern nicht, indem hier das Gewicht beider Kolben, der Kolbenstange und ihres Muffs hinreicht den Rückgang gehörig zu bewirken. Ich habe da, wo ein Gewicht nothwendig erscheint, dieses immer in Form

von mehreren gußeisernen Scheiben [12] über dem Pumpenkolben oder dem Muff angebracht. Gewöhnlich ist im Anfange der Arbeit der Maschine mehr Gewicht nöthig als später, wenn alle Theile, namentlich die Kolben im Dampfcylinder und der Wasserpumpe, sich mehr eingearbeitet haben. Man nimmt dann später eine oder mehrere der Scheiben von dem Gewichte ab. Wenn bei größern Maschinen das Gewicht der beiden Kolben, ihrer Stange und des Muffs zu schwer ausfiele, schwerer wenigstens als nöthig ist, um den Rückgang der Kolben mit gesetzlicher Geschwindigkeit zu bewirken, so ist dem Uebelstande dadurch leicht abzuhelfen, daß man im Exhaustionsrohr der Maschine, etwa bei 38 in Fig. 1 und 2 eine Klappe anbringt, welche die Form einer gewöhnlichen Drosselklappe oder des sogenannten Schosses in den Ofenröhren hat, und an einem Stiele auswendig gedreht werden kann. Bei mehrerm oder minderm Abschlusse derselben ist man in den Stand gesetzt, das Abströmen der Dämpfe aus der Maschine in verschiedenen Graden zu mäßigen, und so das Sinken des Kolbens im Dampfcylinder beliebig zu verzögern.

Ich muß hier noch einiges über das lästige Schlagen der Klappen in den Wasserpumpen größerer Wasserförderungsmaschinen bemerken. Dieses Schlagen und Hämmern ist oft im hohen Grade lästig und unleidlich. Es verbreitet eine große Erschütterung, und wird Ursache, daß Wasserförderungsmaschinen oft ein bedeutendes weit hörbares Geräusch verursachen; auch kommt es nicht selten vor, daß bei einer so gewaltsamen Bewegung der Klappen diese verletzt und unbrauchbar werden. Dieses Schlagen wird aber noch um so mehr durch den Umstand verstärkt, daß beim Niedergang des Dampfkolbens im Cylinder die Einströmungsöffnung für die Dämpfe frei wird, bevor der Kolben seinen Niedergang ganz vollendet hat. Da in diesem Augenblicke dann die Klappen im Kolben noch offen sind, so wirkt die ganze Kraft des den Dampfkolben aufwärtsbewegenden Dampfes zum Schlusse der Klappen mit. Man bemerkt dieß deutlich daran, daß der Kolben sogleich eine kleine Strecke zurückschnellt, bis die Klappen am Pumpenkolben geschlossen sind, und darauf einen zweiten Anlauf nimmt, weil dann erst die ganze zu hebende Wassermassenlast über dem Pumpenkolben fühlbar wird, was, so lange die Klappen

[12] Die Scheiben sind so eingerichtet, daß sie auf den untern Kolben um dessen Stange herum aufgepackt und wieder abgenommen werden können, ohne daß man die untere Stange von der obern Kolbenstange in dem Muff trennt. Eine solche Einrichtung ist an den Gewichten vieler Apparate bekannt, die veränderlich eingerichtet werden müssen, z. B. an den Walzenwalken.

noch nicht geschlossen sind, nicht der Fall ist, indem das Wasser durch die Klappen zurückzuströmen vermag. Man sieht diese Erscheinung bei den englischen Wasserhebungsmaschinen von niederm Drucke vorzugsweise scharf ausgeprägt. Hat der Kolben seinen Weg aufwärts vollendet, und die Dampfzuströmungsöffnung wird frei, so macht er augenblicklich einen kleinen Rückschlag (auf 10 Fuß Hub gewöhnlich 6 Zoll). [13] Dieser augenblickliche Rückschlag findet immer seine Gränze durch den Schluß der Pumpenklappen, wie man dieß durchs Ohr deutlich wahrnehmen kann. Bei den Cornwalliser Maschinen hat man diesen Uebelstand durch die Kataracte zu verhindern gesucht, die dem Dampf erst nach Verlauf einer bestimmten Zeit, die regulirt werden kann, in den Cylinder einzutreten verstatten, wenn die Klappen in den Pumpen sich durch ihr eigenes Gewicht, also möglichst sanft, geschlossen haben. Ich habe das Zuschlagen der Klappen in den großen Wasserhebungsmaschinen in London oft mehrere Straßen weit hören können. Ein Maschinenmeister bei den New river waterworks verminderte den Schlag der Klappen dadurch nicht unbedeutend, daß er bei jedem Hube der Maschine durch einen kleinen Hahn am Saugrohre Luft in dieses eintreten ließ. Er hob dadurch die Steifheit in der Wassersäule der Pumpen auf eine wohlthätige Weise, und so das harte Anprallen der Wassersäule an die Klappen. Ich habe dasselbe bei meiner doppeltwirkenden neuen Wasserförderungsmaschine im großherzoglichen Schloß zu Schwerin versucht, jedoch ohne besonders günstigen Erfolg, so daß ich wieder davon abgestanden bin. Bei dieser Maschine verstattet jedoch die neue von mir sogenannte hydraulische Vorsteuerung dem Kolben nach jeder Vollendung des Hubes einen kurzen Ruhemoment, wobei der Schluß der Klappen in dem Druckwerke bei einer über 170 Fuß hoch zu hebenden Wassersäule ruhig und fast allein durch ihr eigenes Gewicht erfolgt. Bei größerer Ausführung der hier beschriebenen einfachen Wasserförderungsmaschinen dürfte solche Vorsteuerung, wie ich schon oben bemerkt habe, gewiß auch am rechten Orte seyn.

Die Beschreibung und Abbildung der Schweriner Maschine werde ich sobald als möglich dieser Abhandlung folgen lassen.

Die Speisepumpe 13 Fig. 1 und 2 der hier beschriebenen Maschine hat nichts Besonderes. Ihr Saugrohr mündet sich in einem Wasserkasten

---

[13] Hier übt auch der Condensator dieser Maschinen seinen wichtigen Einfluß, indem die Leere bei der Einspritzung von kaltem Wasser sich nicht plötzlich, sondern nur nach und nach bildet, und auf diese Weise beim Beginnen des Kolbenlaufs noch nicht Kraft genug gegeben ist, den Kolben mit der ganzen Wasserlast in gesetzlicher Geschwindigkeit zu bewegen.

39, der von der großen Pumpe aus, und zwar durch das Röhrchen 40 mit Wasser gefüllt erhalten wird. Er ist an seinem untern Ende mit einer Vorrichtung zur Lüftung des Saugventils zu sehen, wie ich sie immer anwende, um die Pumpe in den nöthigen Momenten außer Thätigkeit zu setzen, und wie ich sie in meinem größern Werke über Hochdruckmaschinen früher beschrieben und abgebildet habe.

Wenn man die Construction dieser Wasserförderungsmaschine einer genauen Würdigung unterzieht, und die bunten englischen Maschinen dieser Art damit vergleicht, so muß man doch, wenn man unparteiisch seyn will, gestehen, daß sie kaum den sechsten Theil derjenigen Organe enthält, womit diese wahrhaft überladen sind. Sähe man die Maschinen vollends arbeiten, so würde man bekennen müssen, daß sie alles leisten, was billigerweise davon erwartet werden kann. Sie gehen so regelmäßig wie eine Uhr, und gebrauchen sehr wenig Brennmaterial. Eine Maschine hier in der Nähe, in einer kleinen Stadt, Namens Crakow, von ungefähr zwei Pferdekräften, consumirt in 24 Stunden nur 600 Saden eines sehr mittelmäßigen Torfes, und hebt damit in dieser Zeit gegen 130,000 Kubikfuß Wasser 10 Fuß hoch aus dem Torfmoor. Ihr Kessel bildet einen Cylinder von 2 Fuß Durchmesser und 8 Fuß Länge, und hat ein durchgehendes Feuerrohr. Seine Gesammtfeuerberührungsfläche enthält nicht über 30 Quadratfuß. Er entwickelt nur Dämpfe von 5 bis 6 Atmosphären. Die Maschine schließt den Dampf auf $^5/_8$ des Hubes ab. Der Cylinder hat 6 Zoll im Durchmesser, der Kolbenhub beträgt 2 Fuß und die Pumpe hat 15 Zoll lichten Durchmesser. Sie macht 30 bis 34 Hube in der Minute. Eine andere mir ebenfalls sehr nahe arbeitende Maschine, die Wasser, zur Wiesenrieselung bestimmt, hebt, hat einen Kessel nach meiner neuesten Construction, einen neunzölligen Cylinder, und eine Pumpe von 26 Zoll lichten Durchmesser. Ihr Hub hat auch 2 Fuß Höhe. Sie liefert in 24 Stunden 300,000 Kubikfuß Wasser $8^1/_2$ Fuß hoch und ist diejenige, die ich hier näher beschrieben und abgebildet habe.

Gewiß wird ein jeder, der diese Abbildung sieht, über die angenehme und solide Form dieser Maschine erfreut seyn. Wie schön würde sich eine Maschine von größerem Kaliber, nach dieser Form und Einrichtung gebaut, präsentiren; wie einfach ist sie, und welchen kleinen Raum würde sie gegen die englischen Maschinen einnehmen! — Wie leicht wäre dieselbe herzustellen und zu befestigen! wie könnte sie selbst unmittelbar über dem Schacht der Bergwerke hergestellt werden, indem das Pumpengestänge gleich an ihrer Kolbenstange aufgehängt wird. Wird sie aber darum Eingang finden? Vielleicht weder in meinem engern noch weitern Vaterlande, in Deutschland.

Die große Londoner Ausstellung hat den Nimbus, in dem alle englischen Maschinen uns Deutschen erscheinen, wieder erhöht; in Mecklenburg selbst hat man viele Tausende für englische Maschinen hingegeben, die größtentheils für unsere Verhältnisse gar nicht passen. Was bleibt uns Mecklenburgischen Maschinenbauern nun noch zu hoffen übrig? — Einzig das, daß wenn sich erst Tausende den Kopf zerschellt haben an englischem Bombast, und Tausenden die Geldbeutel englisirt worden sind, man endlich einmal näher um sich sehen und erschrecken wird, daß man uns, die wir dem Lande Millionen einbrachten, vergaß, worauf es denen besser ergehen wird, die nach uns kommen, und denen wir die mühevolle Bahn ebneten.

Man könnte nach Lesung der vorhergehenden Seiten noch die Frage aufwerfen: warum ich bei Wasserförderungswerken dieser Art, bei denen doch nur eine geringe Förderungshöhe vorliegt, Pumpen von der eben beschriebenen Art und nicht andere ältere und neuere Wasserförderungsmittel angewandt habe, und unter denen ich nur vorzugsweise der Schnecken, der Wurfräder und der Centrifugalpumpen, die seit der großen Londoner Ausstellung so viel Aufsehen erregt haben, gedenken will. Die Antwort ist nicht schwer. Meine Gründe sind folgende:

1) Die meisten der Apparate dieser Art sind complicirter und theurer als eine gewöhnliche Pumpe, und an einen Wasserförderungsapparat dieser Art wird von denen, die ihn gebrauchen, vorzüglich dem Landmanne, immer vorzugsweise die Bedingung gestellt, daß er möglichst einfach und wohlfeil ausfalle. Eine Pumpe ist auch ein Apparat, der am meisten bekannt, dessen Construction bisher am meisten verstanden und auf deren richtige Behandlung deßhalb noch am meisten zu rechnen ist. Aus diesem Grunde nehme ich auch bei geringeren Förderungshöhen immer nur eine einzige große Pumpe statt mehrerer kleineren, zusammen soviel als diese liefernden, ganz abgesehen davon, daß eine einfache Pumpe weniger Kolbenreibung gibt als mehrere, und leichter, ungekünstelter, directer mit einer einfachwirkenden Dampfmaschine in Verbindung gesetzt werden kann, als jene. Ein anderes Ding ist es freilich da, wo das Wasser aus tiefen Schachten zu heben ist, und mehrere Sätze Pumpen angewandt werden müssen. Man kann indessen dann leicht die Einrichtung so treffen, wie bei den Cornwalliser Pumpensätzen, die Dampfmaschine bloß das Gestänge heben, und dieses dann durch sein Gewicht die Pumpen (Druckpumpen mit solidem Stempel) in Bewegung setzen lassen, wobei man den Vortheil höherer und wenigerer Pumpensätze hat. Man könnte an das Gestänge aber auch sämmt-

liche Saugpumpensätze in der gewöhnlichen, vorzüglich auf dem Continent üblichen Weise anhängen, und das ganze Geschleppe durch Gegengewichte balanciren, die jedem Baumeister an Bergwerken bekannt sind.

2) Eine Pumpe hat eine ganz ähnliche Art der Bewegung als eine Dampfmaschine, d. h. eine geradlinige reciproke, es ist daher keinerlei Transformation derselben nöthig und geht daher auch keine Kraft auf diesem Wege unnöthig verloren.

3) Pumpen sind im Verhältnisse zur Menge des Wassers, welches sie fördern, weniger umfängliche Apparate als mehrere der andern, z. B. die Schnecken, die Wurfräder, deren letztere, selbst bei sehr geringen Förderungshöhen, schon von ziemlich großem Durchmesser seyn müssen, und viel Wasser während der Arbeit verlieren, während den Schnecken überdieß eine große Länge gegeben werden muß, wenn sie nicht zu steil aufgestellt und viel von ihrem Effect einbüßen sollen.

4) Alle diese Gründe im Interesse der von mir angewandten Pumpen werden aber verdunkelt durch jenen, daß keine Dampfmaschine mit Kreisbewegung zu ihrem Betrieb nothwendig wird, einer Gattung von Dampfmaschinen, die viel complicirter bei der Anfertigung und Erhaltung ist als einfach wirkende, nicht zu gedenken, daß sie bedeutend theurer als jene im Ankaufe und bei der Bedienung und Erhaltung wird. Ich glaube, daß jeder das Gewicht dieses Grundes anerkennen und begreifen wird, ohne daß ich nöthig habe, auf denselben tiefer einzugehen und ihn mehr zu entwickeln. Ein anderes ist es, wenn bei der Anlage einer Dampfmaschine außer der Wasserförderung andere Zwecke verfolgt werden, welche die complicirtere Einrichtung einer rotirenden Maschine der Art vernothwendigen, und wo der Zweck des Wasserpumpens mehr oder weniger nur nebenher berücksichtigt wird. Von solchen kann hier aber auch gar nicht die Rede seyn. [14]

[14] Ich habe in neuerer Zeit zur Wasserförderung auf dem Mecklenburgischen Gypswerke zu Lübtheen, nicht weit von der Elbe entfernt, als provisorisches Mittel, die ungewöhnlich starken Grubenwasser bei der Unzulänglichkeit und Unzuverlässigkeit der bisher benutzten Förderungsmittel zu gewältigen, eine Centrifugalpumpe mit einem Göpel angelegt, die wirklich eine sehr bedeutende von mir lange nicht erwartete Wirkung hervorbringt. Später werde ich in diesem Journale nähere Nachrichten über dieselbe mittheilen. Diese Centrifugalpumpe unterscheidet sich in vielen Stücken wesentlich von der Gwynne'schen und Appold'schen der Londoner Ausstellung, ist viel einfacher, namentlich als die erstere, und vermeidet möglichst alle großen Reibungen jener beiden.

Bei den großen Wasserförderungsmaschinen für die Versorgung von Städten mit Wasser, namentlich den Londonern, sieht man immer nur einfache Pumpen. Diese sind aber, weil das Wasser die meiste Zeit auf eine Höhe von 100 und mehr Fuß zu heben ist, gewöhnlich nicht allein Saugpumpen, sondern mehr Hebepumpen. Der Engländer, der gewöhnlich sehr praktisch ist, hat hier nach meiner Ansicht eine richtige Wahl getroffen. Bei letztern Pumpen sieht man immer eine eigenthümliche Construction, auf die ich hier nicht weiter eingehen will, da sie in den oben angeführten Werken, und zwar beim Capitel von den Wasserhebungsmaschinen mit einfacher Wirkung, deutlich genug beschrieben und abgebildet ist, und die ich deßhalb nachzulesen bitte. Die großen Cornwalliser Maschinen haben auf den verschiedenen Sätzen allenthalben Druckpumpen mit soliden Stempeln, von den Engländern plunger pumps genannt, die beim Niedergange der plungers arbeiten, und allein durch das Gewicht ihrer Stempel oder plungers und des großen und langen sehr schweren Gestänges, woran die plungers befestigt sind, in Thätigkeit gesetzt werden. Die Maschine wirkt nicht direct auf den Hub, sondern hebt mit ihrer ganzen Kraft immer nur das Gestänge mit den daran befestigten plungers der Pumpen ꝛc. Auf diese Weise gilt ihre Wirkung, genau untersucht, nur dem Saugprocesse in den Pumpen, der während des Aufganges des Gestänges statt findet, und nur von geringem Belange ist, da die Saugröhren sehr kurz sind. (Man vergleiche hier William Poole's oben angeführte Schrift, Tab. VIII.) Diese Theilung der Arbeit ist gewiß lobenswerth, da sie sehr triftige Gründe für sich hat, von denen ich im Verlaufe dieser Abhandlung beiläufig schon einige angegeben habe, deren weitere Ausführung hier aber gewiß zu weit führen würde. Sie beurkundet wenigstens viel praktischen Tact. Bei unsern Saugpumpensätzen werden die schweren Gestänge ein Ballast, der bei jedem Hube von der Dampfmaschine ohne irgend einen Nutzen mitgehoben werden muß; die Cornwalliser Mechaniker benutzen dieselben als Triebkraft, und neutralisiren dadurch ihr Gewicht auf eine sehr vortheilhafte krafterſparende Weise.

(Die Fortsetzung folgt.)

II.

Sicherheitsventil mit Hemmungshebel für Locomotivenkessel; von Lemonnier und Vallée, Werkmeistern auf der Orleans-Eisenbahn.

Aus den Annales des mines, 5te Reihe, 1852, Bd. I S. 337.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Sicherheitsvorrichtungen an den Dampfkesseln sind höchst nothwendig, denn obgleich sie nie fehlen, so ereignen sich doch leider noch oft genug Unfälle, sowohl bei feststehenden als auch bei Schiffsmaschinen und Locomotiven. Bei einem genauen Studium dieses wichtigen Gegenstandes fanden wir, daß bei allen bis jetzt ausgeführten Systemen von Sicherheitsventilen ein Hauptfehler besteht. Diese Apparate, welche stets einem Maximum des Drucks entsprechen, der gewöhnlich derjenige ist worauf der Kessel geprüft (und gestempelt) wurde, haben nämlich den Nachtheil, daß sich das Ventil nur dann nach und nach öffnet, wenn der Druck übermäßig ist, und daß dem Dampf sehr häufig nur ein sehr beschränkter Durchgang bleibt, so daß er nicht in der gehörigen Menge und mit der erforderlichen Geschwindigkeit ausströmen kann.

Nun ist es aber von der größten Wichtigkeit, damit nicht Unfälle durch übermäßigen Druck veranlaßt werden, daß die Oeffnung des Ventils von der Art sey, daß der Dampf ungehindert und in großer Menge ausströmen kann. Dieß ist die Aufgabe, welche zu lösen wir uns vorgenommen haben, und die wir wirklich mittelst eines sehr einfachen Mechanismus gelöst haben, der nicht allein den Vortheil der Wohlfeilheit, sondern auch den hat, ohne Schwierigkeiten bei den bestehenden Sicherheitsapparaten angewendet werden zu können, mögen es nun solche an Locomotiven oder an Schiffs- oder Fabrik-Maschinen seyn.

Man wird die Einrichtung des Mechanismus und das Princip, worauf er begründet ist, mittelst der nachstehenden Beschreibung und der Fig. 9, 10 und 11 leicht begreifen.

Fig. 9 stellt eine Seitenansicht von einem Sicherheitsventil mit Feder dar, so wie es gewöhnlich bei den Locomotiven angewendet wird. Fig. 10 ist ein Durchschnitt nach einer parallel der vordern Seite laufenden Ebene.

Man nimmt bei diesen Figuren an, daß das Sicherheitsventil geschlossen ist, d. h. daß die Dampfspannung im Kessel unter dem höchsten Druck steht, für welchen der Apparat regulirt ist.

Fig. 11 stellt denselben Apparat, in einem senkrechten Durchschnitt mit geöffnetem Ventil dar, woraus sich entnehmen läßt, daß in dem Kessel übermäßiger Druck vorhanden ist.

Aus den Figuren erkennt man leicht, daß der Mechanismus, den wir den gewöhnlichen Sicherheitsventilen hinzugefügt haben, einfach aus einer Art Regel **A** besteht, deren unteres Ende eine spitzzulaufende Verstärkung a bildet und die an ihrem oberen Ende mittelst doppelter Gelenke mit den beiden Bügeln **B**, **B'** verbunden ist. Der eine Bügel **B** ist mit der senkrechten Stange **C** verbunden, und diese erhält einen Druck von der Springfeder **D**, welche in der Büchse **E** steckt. Der obere Bügel **B'** ist dagegen mittelst eines Scharniers mit dem Schraubenkopf **I** verbunden, dessen Mutter auf dem Ende des Hebels **G** ruht, der auf die Mitte des Ventils drückt, um dasselbe in seinem Sitz zu erhalten.

Am Ende der Federbüchse **E** ist eine Vorrichtung angebracht, deren Einrichtung aus den Fig. 9 und 10 zu erkennen ist, in welcher das Ende der Regel **A** steckt, und zwar zwischen den beiden Stiften b und b', zwischen denen sie bei ihrer auf- und niedergehenden Bewegung gleitet.

Man regulirt die Stellung dieses Stücks auf der Büchse auf solche Weise, daß es genau der höchsten Pressung entspricht, bei welcher der Kessel betrieben werden soll. Es muß sich daher in dieser Stellung, wie sie die Fig. 9 und 10 zeigen, die Regel und folglich der ganze Mechanismus in dem Augenblick befinden, in welchem die Spannung der Dämpfe in der Nähe des bestimmten Maximums angelangt ist.

Man sieht alsdann, daß die mit Schraubengewinden versehene Stange **F** und folglich auch die Stange **C** sich heben und die Regel **A** mit sich nehmen; die Verstärkung der letztern a verläßt darauf den Stift b, und indem der Ablauf der Verstärkung alsdann gegen den zweiten Stift b' tritt, ist die Regel gelöst und wird in die in Fig. 11 angegegebene Stellung emporgeschleudert. Letztere Bewegung ist eine nothwendige Folge der Verbindung der Regel mit den excentrischen Bügeln **B** und **B'**, welche sie einerseits mit dem Kopf der Stange **C** und anderseits mit dem Bügel der Schraube **F** verbinden.

Daraus folgt, daß der Hebel **G** sogleich eine hinreichend hohe Stellung einnehmen und daß folglich das Ventil selbst hinreichend hoch gehoben werden wird, so daß die Dämpfe augenblicklich ausströmen können.

Auszug aus dem Bericht der Central-Dampfmaschinen-Commission.

Bei den gewöhnlich angewendeten Springfedern entspricht eine jede Atmosphäre des Drucks nur 0,01 Met., und oft auch nur 0,005 oder 0,006 Met. des Laufs; nur auf der (französischen) Nordbahn beträgt sie ausnahmsweise 0,02 Met. des Laufs.

Neuerlich hat Hr. Polonceau Federn anfertigen lassen, die aus einem einfachen horizontalen Stahlblatt bestehen, welches in senkrechter Richtung biegsam ist.

Bei einem so geringen Lauf der Feder bei jeder Atmosphäre Druck, und bei einem gewöhnlich 1 zu 10 betragenden Verhältniß des Hebelarms, läßt sich die traurige Folgerung machen, daß bei einer Längenzunahme der Feder, welche einem Ueberschuß des Drucks von einer Atmosphäre entspricht, die Hebung des Ventils nur $\frac{1}{10}$ von dem Lauf der Feder beträgt, und folglich je nach den Fällen nur 0,5 und selbst nur 0,6 Millimeter des Laufs.

Nun ist klar, daß unter diesen Umständen das eintretende Oeffnen der Ventile, wodurch der Dampf entweichen kann, eine Steigerung seiner Spannung nicht zu verhindern im Stande ist; denn bei einer Hebung von 1 Millimeter beträgt die Ausströmungsoberfläche nur $\frac{1}{25}$ von derjenigen des Ventils. Man verliert demnach größtentheils den Vortheil, welchen man von dem Spiel dieser Sicherheitsapparate zu erwarten hat. Bei den Locomotiven bemerkt man daher auch fortwährend, daß, obgleich das Ventil gehoben ist, der Manometer noch Pressungen von 7 bis 8 Atmosphären und mehr angibt, während die Normalbelastung der Ventile nur auf 6 Atmosphären berechnet wurde. Diese Thatsache zeigt sich hauptsächlich auf den Stationen, wenn die Locomotiven nicht im Betriebe sind und die Dämpfe sich im Kessel anhäufen können; sie zeigt sich aber auch während der Fahrten. Alsdann kann der Locomotivführer nichts anderes thun, als daß er die Verbindungen zwischen Kessel und Tender öffnet, um dadurch das Wasser in dem letzteren vorzuwärmen.

Die sehr einfache Vorrichtung der HHrn. Lemonnier und Vallée gleicht die Nachtheile einer zu geringen Hebung der Ventile vollständig aus, wie es die vergleichenden Beobachtungen an einer Maschine auf der Orleans-Bahn bewiesen. Das eine von den beiden Ventilen dieser Locomotive hatte die gewöhnliche Einrichtung, das andere die hier beschriebene Abänderung. Befestigte man nun dieses letztere so, daß nur das gewöhnliche Ventil spielen konnte, so hob sich dasselbe zwar bei sechs At-

mosphären, allein der Manometer zeigte fortwährend sieben und acht Atmosphären an. Wenn man dagegen das gewöhnliche Ventil feststellte und das andere spielen ließ, indem man ihm eine solche Stellung gab, daß es sich etwa bei einem Druck von 6,5 Atmosphären erhob, so erfolgte diese Hebung wirklich, und der Manometer fiel nach höchstens einer Minute ebenfalls bis auf sechs Atmosphären.

Anfänglich hatten die HHrn. Lemonnier und Vallée ihren Apparat so eingerichtet, daß das Entweichen des Hebels in dem Augenblick stattfand, wo die Spannung die bestimmte Gränze erreicht hatte und dessen rotirende Bewegung in der senkrechten, auf der Achse der Maschine senkrecht stehenden Ebene bewirkte. Es folgte daraus, daß der Locomotivführer, welcher sehr häufig die Dampfspannung dadurch beurtheilt, daß er mit der Hand auf die Schraube drückt die auf dem Ende des Ventilhebels liegt, einen sehr heftigen Stoß gegen den Arm durch den Hebel bekam, indem sich derselbe auslöste.

Um diesen Uebelstand zu verbessern, bringen die Erfinder den Apparat jetzt so an, daß der Hebel in der senkrechten Ebene, welche parallel mit der Achse der Maschine ist, und von hinten nach vorn entweicht; dadurch wird der Locomotivführer geschützt. Zu noch größerer Vorsicht haben sie an dem Ende der Ventilhebel einen kleinen horizontalen Hebel angebracht, der eine schiefe Stellung im Verhältniß zu der Ebene hat, welche der sich auslösende Hebel durchläuft, und der sich ganz von selbst der Hand des Maschinenführers darbietet, sobald er mit derselben die Ventilwaagen untersuchen will.

Man erkennt leicht, daß die die Feder umgebende Röhre wenigstens eben so lang seyn muß als wie jene, wenn sie einem geringern Druck unterworfen ist. Wenn die Waage an ihrem Platz und die Feder mit diesem Druck verbunden ist, so ist klar, daß die sich mit dem Ventilhebel verbindende Stange ebenfalls aus dem Innern dieser Röhre soweit herausgetreten ist wie die Feder selbst. Die Erfinder haben übrigens noch eine andere Einrichtung construirt, wodurch die ganze Länge des Apparates um eine Größe vermindert werden kann, welche genau gleich der Länge dieser Zunahme ist. Man wendet die eine oder die andere dieser Einrichtungen an, je nachdem die Kuppel des Locomotivkessels mehr oder weniger hoch ist.

Man kann die Gradeintheilung dieses Apparates so machen, daß er schon bei ½ Atmosphäre über dem bestimmten Druck in Wirkung tritt, so daß man die ganze Spannung des Dampfes benutzen kann, ohne daß der Locomotivführer den Druck jeden Augenblick zu vermindern braucht;

bekanntlich ist es bei Locomotiven sehr vortheilhaft mit dem möglichst höchsten Druck zu fahren.

Der Nutzen des hier beschiebenen Mechanismus hat in Frankreich schon eine bedeutende Anerkennung gefunden; von den 90 Maschinen auf der Orleans-Bahn sind 30 damit versehen, was für jede Locomotive eine Auslage von nur 10 Franken oder $2^2/_3$ Rthlr. veranlaßte.

Die HHrn. Lemonnier und Vallée haben ihre Erfindung auch auf die Sicherheitsventile der feststehenden Dampfkessseln ausgedehnt, jedoch gewährt sie bei diesen nicht denselben Nutzen, weil deren Ventile nicht durch Federn gedrückt werden, welche ihre Hebung vermindern, und die um so mehr Widerstand leisten, je bedeutender die Hebung ist.

Schließlich erkennt die Commission den ganzen Nutzen der Erfindung der HHrn. Lemonnier und Vallée an, und muß den Wunsch ausdrücken, daß mit den auf diese Weise eingerichteten Sicherheitsventilen recht viele Versuche angestellt werden möchten, um deren Vortheile auf verschiedenartige Weise zu erproben.

III.

Ueber horizontale Gebläse.

Wirksame und dauerhafte Gebläse sind eine nothwendige Bedingung bei allen Hüttenprocessen, und wenn jetzt von solchen die Rede ist, so können es nur eiserne Cylindergebläse seyn, da alle anderen nicht zweckentsprechend sind.

Bis vor wenigen Jahren waren alle Cylindergebläse sehr complicirte Maschinen; mochten sie durch Wasserräder oder durch Dampfmaschinen betrieben werden, so hatten sie, und haben es größtentheils noch, Balanciers, Storchschnäbel, Kurbelstangen, Kurbeln, Kurbelwellen und meistens auch Schwungräder. Die Anlagekosten dieser Maschinen sind sehr bedeutend, auch nehmen sie einen großen Raum ein.

Man vereinfachte daher die durch Wasser getriebenen Gebläse dadurch, daß man die Welle mit den Kurbeln unmittelbar unter — oder auch wohl über — die Cylinder legte und die Kurbelstangen unmittelbar mit den Kolbenstangen verband. Bei den durch Dampf betriebenen legte man den Dampf- und den Gebläsekolben an eine Kolbenstange, und die beiden Cylinder unter einander, den Dampfcylinder gewöhnlich unten hin. Zwei

verschiedene zweckmäßige Maschinen dieser Art, die in der berühmten Eisenhütte und Maschinenfabrik zu Seraing bei Lüttich im Betriebe sind, findet man in Valerius' Handbuch der Roheisenfabrication (S. 252 und ff. der deutschen Bearbeitung) beschrieben und abgebildet. Diese Gebläse sind einfach und wohlfeil, sie nehmen auch wenig Platz ein, allein sie sind leicht zerbrechlich, da ihre Construction nothwendig complicirt seyn muß.

Den Vorzug vor allen andern Gebläsen verdienen aber die horizontalen, nachdem man sich bei Locomotiven und bei stehenden Dampfmaschinen hinlänglich überzeugt hat, daß bei guter Construction die Abnutzung der liegenden Cylinder nicht von der Art ist, daß sie ein wesentliches Hinderniß bildet liegende Gebläsecylinder anzuwenden. Gebläse dieser Art erfordern minder starke und weit weniger kostspielige Fundamente als die senkrechten, sie nehmen weit weniger Platz ein, können hin und wieder unter die Hüttensohle gelegt werden, sind überall leicht zugänglich, ihre Anlagekosten sind verhältnißmäßig gering, und da sie im Allgemeinen einfach sind, so sind sie auch dauerhaft.

Im achten Band der trefflichen Publication industrielle von dem ältern Hrn. Armengaud, Ingenieur und Professor zu Paris, sind zwei verschiedene Maschinen dieser Art auf S. 231 ff. sehr genau beschrieben und auf zwei Tafeln abgebildet.

Man unterscheidet hauptsächlich zwei Systeme von horizontalen Gebläsen, von denen das eine ein Schwungrad hat, das andere nicht. Im erstern Fall wird der Kolbenlauf sowohl in dem Dampf- als auch in dem Gebläsecylinder durch den Halbmesser der Kurbel begränzt, indem dieselbe zwischen beiden Kolben angebracht ist und die Bewegung auf eine Schwungradwelle überträgt. Dieß ist die von den Ingenieuren Thomas und Laurens zu Paris angewendete Einrichtung, welche mehrere solche Gebläse construirt haben, die auf verschiedenen französischen Hütten im Betriebe sind.

Bei dem zweiten System begränzt die Dampfvertheilung selbst den Kolbenlauf; am Ende der Kolbenstange angebrachte Knaggen dienen dazu, einen Wechsel des Schiebervertils hervorzubringen, so daß der Dampf abwechselnd rechts und links einströmen kann. Ist es nöthig, so werden auch Stoßfedern an den Enden und gänzlich außerhalb des Apparats angebracht, um die Wirkung der Stöße zu schwächen, wenn durch eine plötzliche Verminderung des Widerstandes der Kolbenlauf die Neigung erlangen könnte, über die Gränze hinauszugehen.

Eine solche Einrichtung haben die von dem Ingenieur Cadiat zu Paris construirten horizontalen Gebläse, von denen unter andern mehrere

auf der Hütte zu Decazeville im französischen Aveyron-Departement im Betriebe stehen.

Die Dampfmaschine eines solchen Gebläses arbeitet mit Hochdruckdämpfen, ohne Condensation und Expansion, und mit 80 Pferdekräften; beide Kolben sitzen an einer Stange; Kurbel und Schwungrad fehlen. Die Kessel werden durch die Gichtgase gefeuert, und man ist bei dem ganzen Bau dieser Gebläse von dem Zweck ausgegangen, die Construction möglichst zu vereinfachen und die Anlagekosten zu vermindern.

IV.

Amerikanischer Drillbohrer.

Aus Jobard's Bulletin du musée de l'industrie, Sept. 1852, S. 131.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Drillbohrer oder die Rennspindel, welche wir hier beschreiben wollen, wurde in Amerika erfunden, und verdient wegen ihrer Zweckmäßigkeit und Einfachheit, auch in unseren Schlosser- und Maschinenbau-Werkstätten eingeführt zu werden.

In Fig. 8 ist **A** die Bohrbüchse, welche aus Stahl besteht und sich nach oben zu in eine Angel verlängert, die durch eine Röhre **B** geht. Diese tritt unten auf den hervorstehenden Rand der Bohrbüchse, oder, wenn man es für zweckmäßig erachtet, auf eine messingene Scheibe. Oben ist das Aeußere dieser Röhre vierflächig, um eine Kurbel aufnehmen zu können, welche zum Drehen des Bohrers dient und auf dem vierseitigen Angriff der Röhre mittelst eines Stiftes befestigt ist. Unten ist die Röhre **B** eben und in dem Auge des Halses **C**, der sie an diesem Punkte umfaßt, verschiebbar. In der mittleren Höhe ist die Röhre mit Schraubengewinden versehen, so daß sie in dem ebenfalls mit einem Gewinde versehenen Auge des Bohrgestells **D** auf- und niedergehen kann. Oben endlich ist ein Handrad **G** an der Röhre befestigt, welches zu ihrer Bewegung dient. **E** ist eine runde Stange, auf welcher eine Büchse **F** verschiebbar ist, so daß man das zu bohrende Stück höher oder tiefer stellen kann. Die Stange **E** kann mit jeder anderen, je nach den Erfordernissen der Arbeit, vertauscht werden.

Soll nun ein Loch gebohrt werden, so dreht man das Handrad **G** von der rechten nach der linken Seite, so daß die Röhre aufwärts geht

und mit derselben die Bohrbüchse. Man stellt das zu bohrende Stück unter die Bohrspitze, stellt die Büchse F, welche das Stück unterstützt, höher, und läßt alsdann den Bohrer auf den zu durchbohrenden Punkt niederwärts gehen, indem man die Röhre in entgegengesetzter Richtung, d. h. von der Linken zur Rechten dreht, und wenn nun der Bohrer hinlänglich stark auf diesen Punkt drückt, so setzt man die Kurbel in Bewegung und schneidet auf diese Weise das Loch ein. Je tiefer dasselbe wird, in dem Maaße läßt man die Bohrröhre niederwärts gehen, so daß der Bohrer stets auf den Boden des Bohrlochs drückt, wie man es in der Figur sieht, in welcher ein Stück von einem Dampfmaschinen-Cylinderrande, welcher durchbohrt werden soll, abgebildet ist. Einer von den Vortheilen dieses Bohrers besteht darin, daß er nicht befestigt zu werden braucht, und daß, sobald der Bohrer durch die Schraube der Röhre gedrückt wird, diese Befestigung erlangt ist. Es ist daher ein solcher Bohrer sehr zweckmäßig zum Einbohren der Löcher an den Cylinderrändern, der Schraubenlöcher rings um die Mannlöcher der Dampfkessel und zu einer Menge Arbeiten dieser Art. Man kann das Gestell dieses Bohrers auch zwischen die Backen eines Schraubstocks befestigen.

Neben diesen Vortheilen zeigt dieser Bohrer aber auch einige Nachtheile, deren hauptsächlichste wir hier angeben wollen.

Da die Bohrbüchse nicht gleich durchbohrt ist, so bleibt die Bohrstange in der Büchse stecken, wenn der Bohrer in der Nähe seines Halses abbricht, und es kostet alsdann viel Mühe und Zeit, um sie daraus zu entfernen.

Die Bohrstange ist zu lang, so daß sie leicht eine Torsion erleidet, sobald der Bohrstahl einen großen Widerstand findet, und auf die Kurbel eine bedeutende Kraft angreifen muß.

Bohrspäne, Oel und andere Unreinigkeiten können während der Arbeit in die Röhre gelangen und eine große Reibung veranlassen, so daß die anzuwendende Kraft oft wesentlich gesteigert werden muß.

Wenn der Bohrer auf einem zu durchbohrenden Stück angebracht ist, so hat er häufig den Nachtheil einer zu geringen Festigkeit, besonders wenn man nicht mit aller Sorgfalt dahin sieht, daß die Bohrspitze selbst fortwährend auf den Boden des Loches aufdrückt; und es ist dieß besonders dann der Fall, wenn die anzuwendende Kraft etwas bedeutend ist und die Stange E starke Erschütterungen erleidet.

Immerhin hat das Werkzeug aber große Bequemlichkeiten, und wir sind daher der Meinung, daß es in unseren Werkstätten wesentliche Dienste

leisten könne, besonders dann, wenn die angreifende Kraft nicht bedeutend ist, und die oben erwähnten Nachtheile von selbst wegfallen.

V.

Verbesserungen an Mahlmühlen, welche sich Christopher Rands, Müller zu Shad Thames, am 19. Dec. 1851 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Sept. 1852, S. 171.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Diese Verbesserungen beziehen sich auf die Construction, die Aufhängung und Ventilation der Mühlsteine. Fig. 14 stellt beide Mühlsteine im Verticaldurchschnitt, Fig. 15 den unteren Stein im Grundrisse dar. Die Steine sind mit großen Oeffnungen versehen, wodurch derjenige Theil des Läufers, welcher die geringste Geschwindigkeit hat, wegfällt. Die Erweiterung der Oeffnung gestattet die Anbringung eines Ventilators innerhalb derselben, und zwar unabhängig vom Steine. Der obere Stein a ist an zwei Achsen c in einem ihn umgebenden Gestell d und an zwei rechtwinkelig zu den Achsen c gestellten Achsen befestigt. Diese Anordnung, welche der gewöhnlichen Methode, den Seecompaß aufzuhängen, gleicht, gestattet die Adjustirung der Stellung dieses Steins nach derjenigen des unteren Steines b. Dieser letztere, welcher den Läufer bildet, ist auf ähnliche Weise, nur inwendig statt von außen, aufgehängt. Somit nimmt die Platte e, an welche der Stein befestigt ist, die Achsen f des Gestells g, und dieses die Achsen h der Nabe i auf, an welche die Achse j befestigt ist. Auf diese Weise erhält der Stein seine Rotation, während er zugleich nach allen Richtungen schwingen kann, so daß seine Oberfläche stets parallel zur Fläche des oberen Steins arbeiten kann. An die Achse l ist ein Ventilator befestigt, welcher von der Achse m aus durch einen endlosen Riemen in Rotation gesetzt wird; die Achse m aber erhält ihre Bewegung durch ein Band von einer an der Achse j befindlichen Rolle. Die Steine sind in einer Zarge n eingeschlossen.

Das Korn fällt aus dem Rumpf o durch den Canal p und wird durch den Ventilator mit der Luft nach der Oeffnung zwischen den Mühlsteinen geworfen. q ist eine in der Oeffnung des unteren Steins be-

festigte Platte, über welcher der mit sechs Flügeln versehene Ventilator rotirt. In der Oeffnung des obern Steins ist eine geneigte Platte r befestigt, welche die Luft nach der Oeffnung zwischen den Steinen leitet. Der Patentträger bemerkt, daß durch diese Methode, die Mühlsteine zu construiren, aufzuhängen und zu ventiliren, die erforderliche Kraft und die Mahlfläche vermindert wird.

VI.

Apparat zur Verfertigung der Schmelztiegel; von Hrn. Serizier.

Aus Armengaud's Génie industriel, Octbr. 1852, S. 215.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

a, b, c, d, Fig. 12 und 13, ist ein Gerüst von Holz, dessen verschiedene Theile fest mit einander verbunden sind;

e, f sind unter einander und mit dem Gerüst verbundene Holzstücke.

Das Stück e ist mit einer bronzenen Schraubenmutter g versehen, welche mittelst vier Bolzen befestigt ist. Diese Mutter nimmt eine eiserne Schraube h auf, der man mittelst eines vierarmigen Hebels eine Längenbewegung geben kann. Die Achse der Schraube h wird nicht allein mittelst der Mutter g, sondern auch mittelst zweier Falzen in einer und derselben Ebene erhalten. Eine Druckschraube, welche sich zu gleicher Zeit mit der Schraube h in einer ringförmigen Kehle in der letztern dreht, stellt sie fest.

An den beiden Enden der Schraube h ist eine massive hölzerne Form r befestigt, welche genau die innere Form der anzufertigenden Tiegel hat. Diese Form besteht aus einer gußeisernen Scheibe o und an dieselbe ist die eigentliche hölzerne Form mittelst Schrauben befestigt. Die conische Holzform hat einen Ueberzug von Zinkblech, der durch Drücken auf der Drehbank gebildet und noch durch kleine Nägel an dem Holze festgehalten ist.

Das Ende der Schraube h ist mit einem Falz versehen, und ein ähnlicher Falz befindet sich in der gußeisernen Scheibe o und in dem Holz, so daß die Verbindung beider Theile mittelst eines Schließkeils leicht bewirkt werden kann.

In der Verlängerung der Schraubenachse liegen die Achsen zweier gußeisernen Cylinder, von denen ein jeder aus zwei Theilen besteht. Der

eine, p, ist mittelst seiner Ränder an den Balken f des Gerüstes durch vier Schraubenbolzen befestigt; der zweite, q, kann mittelst zwei Griffen weggenommen werden. Die beiden Halbcylinder sind bloß durch Haken mit einander verbunden.

In dem Innern eines jeden der gußeisernen Cylinder sind drei Stücke Holz t angebracht, die so zugeschnitten sind, daß die Form ihrer innern Oberfläche, wenn sie zusammengelegt sind, genau der äußern Oberfläche des anzufertigenden Tiegels entspricht.

u hölzerner Hebel, der um das Scharnier x beweglich ist und mittelst des Gegengewichts y in der Höhe erhalten werden kann. Am untern Ende des Hebels u ist eine genau gearbeitete Schraube mit Kopf angebracht, durch welche die beiden gußeisernen Halbcylinder stark gegen einander gedrückt erhalten werden können, wenn man den Hebel u gegen z treten läßt. Uebrigens kann man dem Hebel jede andere geneigte Lage geben, indem man die Schraube an seinem Ende höher oder niedriger stellt.

Wenn nun die hölzernen Modelle n und t sich in der in den Figuren angegebenen Stellung befinden, so kann man die Tiegel dadurch verfertigen, daß man die beiden Halbcylinder durch den senkrechten Hebel zusammengedrückt erhält, alsdann in die conische Vertiefung den Thon wirft, welcher zur Anfertigung der Tiegel dient, und endlich die Form n mittelst der Schraube h so in die Form t hineindrückt, daß zwischen beiden Formen nur der Raum bleibt, welchen der thönerne Tiegel einnimmt. Nun führt man die Schraube und den Hebel in die in Fig. 12 angegebene Stellung zurück, nimmt die Formen q und t aus einander, und den nun fertigen Tiegel heraus.

Durch Auswechselung der Formen n und t kann man mittelst dieser Maschine Tiegel von jeder Größe anfertigen. Man kann auch eine ununterbrochene Fabrication dadurch bewirken, daß man an beiden Enden der Schraube Formen anbringt.

Mittelst starken Drucks, den der Arbeiter beliebig reguliren kann, können die Tiegel aus einer weniger Wasser enthaltenden Thonmasse angefertigt werden, als auf die gewöhnliche Weise, und es erfolgt alsdann das Trocknen rascher und ohne Risse. Durch die Drehung der Form n werden die Wände der Tiegel sehr glatt und gleichartig, und haben nicht die so nachtheiligen Blasen, wodurch häufig ein Zerspringen der Tiegel veranlaßt wird, sobald man sie hohen Temperaturen aussetzt.

VII.

Ueber die von Hrn. Cavé zu Paris aus Schmiedeiſen verfertigten Tiegel zum Schmelzen des Silbers; von Jul. Gaudry.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Auguſt 1852, S. 547.

In der Maſchinenbau-Werkſtatt des Hrn. Cavé wird jetzt eine Schmiedearbeit ausgeführt, welche durch ihre Schwierigkeit und durch ihre glückliche Löſung intereſſant iſt, indem ſich die Silberſchmelzer ſeit langer Zeit damit beſchäftigt haben, ohne je den Zweck vollkommen zu erreichen. Jeder Silberarbeiter, oder wer, wie die Münzanſtalten, Silber zu ſchmelzen hat, kennt die Schwierigkeiten gute eiſerne Tiegel zu erlangen. Aus vielen Erfahrungen, namentlich denen, welche die Pariſer Münze gemacht hat, geht hervor, daß eiſerne Tiegel, die aus mehreren zuſammengelötheten Theilen angefertigt worden ſind, und von denen das Kilogramm $1^1/_2$ Fr. (das Pfund 6 Sgr.) koſtet, im Durchſchnitt nur zu 30 Schmelzungen benutzt werden können; daß ſie nur bei den erſten Schmelzungen dicht bleiben, bei den ſpätern aber oft bis $^1/_4$ des eingeſchmolzenen Silbers ausläuft, weil die Löthnähte leicht undicht werden, wodurch ein bedeutender Verluſt entſteht.

Verſuche, ſolche Tiegel aus einem einzigen Stück anzufertigen, wurden ohne Zweifel häufig gemacht, allein unſeres Wiſſens iſt es nie gelungen brauchbare Tiegel von einiger Größe auf dieſe Weiſe herzuſtellen, während kleinere allerdings gelangen.

Nach vielen Verſuchen iſt es Hrn. Cavé gelungen die Aufgabe zu löſen, und zwar mit einem beſſern Erfolge, als er anfänglich ſelbſt glaubte, da die Schwierigkeiten, welche ſich der Arbeit entgegenſtellten, ſehr bedeutend waren. Die Tiegel werden mittelſt des Stempelhammers durch Ziehen und Austiefen verfertigt; obgleich ſie doppelt ſo theuer ſind als die gelötheten Tiegel, ſo gewähren ſie doch den Conſumenten große Vortheile, weil ſie im Durchſchnitt, ſtatt 30 Schmelzen, deren 70 aushalten und nicht auslaufen; ja Hr. Cavé verſichert, ſie in der Folge ſo herſtellen zu wollen, daß ſie 100 Schmelzungen auszuhalten vermögen.

Dieſe Fabrication der Tiegel zeichnet ſich durch die dazu angewendeten einfachen Mittel aus. Die ſowohl aus Frankreich als auch aus fremden Ländern eingegangenen Beſtellungen ſind noch nicht ſo bedeutend geweſen, um Hrn. Cavé zu vermögen, vollſtändige und beſonders dazu beſtimmte

Werkzeuge anzuschaffen, welche, wenn dieß mit Anwendung eines nicht unbedeutenden Capitals geschehen ist, die Arbeit erleichtern und den Preis vermindern werden. Hr. Cavé hat bis jetzt sein gewöhnliches Schmiedematerial bei der Verfertigung der Tiegel angewendet; nämlich einen Stempel- oder Dampfhammer von 40 Ctr. Gewicht, einen Schweißofen, zwei Krahne, drei große Zangen zum Halten und Tragen der Stücke, drei gußeiserne Matrizen oder Gesenke und eine besondere Bahn, welche statt der gewöhnlichen an dem Hammer angebracht wird. Dieß sind die einzigen Apparate, welche zur Tiegelfabrication erforderlich sind.

Hr. Cavé hält diesen neuen Fabricationszweig, den er mit großen Opfern in Frankreich begründet hat, nicht allein nicht geheim, sondern er hat Hrn. Gaudry autorisirt, das Verfahren möglichst genau zu beschreiben. Wir wählen als Beispiel einen Tiegel von 420 Kilogramm. (8 Centner) Gewicht, welcher für die Münze in Chili bestimmt ist. Er hat die Form eines großen Fingerhutes; seine innere Höhe beträgt 0,45 Met. (17 Zoll); sein oberer Durchmesser ist = 0,60 Met. (24 Zoll) und der untere = 0,50 Met. (20 Zoll); die Wandstärke beträgt oben 0,04 Met. ($1\frac{1}{2}$ Zoll) und am Boden 0,05 Met. ($1\frac{3}{4}$ Zoll). Das Verfahren bei der Anfertigung ist folgendes:

1) Man beginnt mit dem Ausschweißen des Eisens nach dem gewöhnlichen Verfahren; man bildet ein Packet von 50 bis 80 Stäben von körnigem Eisen, welches man nach dem Ausschweißen in quadratische Blöcke theilt, von denen jeder etwa 500 Kilogr. oder 10 Centner wiegt, etwa 0,60 Met. (24 Zoll) im Quadrat groß und 0,18 Met. (7 Zoll) dick ist. Jeder Block gibt einen Tiegel. Zuvörderst rundet man ihn dadurch ab, daß man die Ecken abhaut, so daß er etwa 0,50 Met. (20 Zoll) Durchmesser erhält; darauf faßt man diese große Scheibe in der Mitte mit einer Zange, welche zwei gegenüberstehende Spitzen hat, und bringt sie nun aufrechtstehend unter den Hammer, indem man sie mit Hülfe gewöhnlicher Schmiedezangen um die Spitzenzange, mittelst welcher man sie hält, dreht. Dadurch wird die Scheibe vollkommen rund; dann legt man sie auch auf die flache Seite, um sie auch da auszuschmieden. Hiermit ist die erste Arbeitsperiode beendigt.

2) Es muß nun das Austiefen vorbereitet werden; zu dem Ende bringt man die Scheibe mit der Spitzenzange abermals unter den Hammer und schmiedet sie an den Rändern etwas dünner, ohne jedoch die Mitte zu berühren, der man die ganze ursprüngliche Dicke läßt, damit sie am Ende der Operation und nach den vielen darauf geführten Schlägen nicht dünner als 5 Centiment. oder 2 Zoll ist. Am Schluß dieser zweiten Arbeitsperiode

hat die Scheibe einen Durchmesser von 1,20 Met. (3 Fuß 10 Zoll) erlangt; auf der einen Seite ist die Scheibe platt geblieben, während die andere in der Mitte und etwa auf $\frac{1}{3}$ des Durchmessers conver ist.

3) Während nun das Stück in den Schweißofen zurückversetzt wird, verändert man die Hammerbahn, welche die Form eines Stempels erhält, der gleich dem Innern des Tiegels ist und aus Gußeisen besteht. Den Amboß ersetzt man durch eine von den drei erwähnten Matrizen; die Form derselben ist die einer großen kugelförmigen concaven Calotte von 0,80 Met. (32 Zoll) Durchmesser und von nur 0,20 Met. (8 Zoll) Tiefe. Zum Auswechseln der Hammer- und der Ambußbahn bedient man sich eines Krahns, der überhaupt den Hammer bedient; ein anderer Krahn dient zur Handhabung des Arbeitsstücks. Es beginnt alsdann die dritte Arbeitsperiode, welche das Austiefen aus dem Groben umfaßt. Das vorbereitete Eisenstück wird in die Mitte der Matrize gelegt, der platte Theil nach oben, und man führt alsdann kleine Hammerschläge, d. h. man läßt den Hammer von einer geringen Höhe herabfallen auf das Stück, bis dasselbe den Boden der Matrize erreicht hat. Darauf rückt man dieses so, daß es in Beziehung auf den Stempel eine excentrische Lage erhält. Mehrere Arbeiter, von denen ein jeder mit einer Zange mit gekrümmtem Maule versehen ist, halten den bereits aus dem Groben bearbeiteten Tiegel, und drehen ihn dergestalt auf seinem Boden, daß nach und nach jeder Punkt der Einwirkung des Hammers dargeboten wird. Indem man nun die Schale nach verschiedenen Richtungen neigt, gelangt man dahin, daß jeder Punkt der innern Oberfläche von dem Hammer getroffen wird, und daß sie nach und nach ganz vollkommen die Form der Matrize annimmt. Man hat nun eine Schale von regelmäßiger Form, die aber als Tiegel zu weit ist.

Es handelt sich nun darum, den Rand zu verengen, um die Schale so zu vertiefen wie es die oben angegebenen Dimensionen des Tiegels erfordern, wobei man jedoch mit der größten Sorgfalt jede Falte vermeiden muß, welche überhaupt das Austiefen zu einer so schwierigen Arbeit machen. Diese Falten sind bei der Anfertigung starker Tiegel so zu fürchten, weil die geringste Abweichung des Metalles hinreichend ist die Fortsetzung der Arbeit unmöglich zu machen, bis man sie zum Verschwinden gebracht hat. Dennoch gelangt man nicht immer dahin und muß daher die Schale als gänzlich unbrauchbar zuweilen verwerfen, nachdem viele vergebliche Versuche gemacht worden sind, um die Falten zu beseitigen. Aus diesem Grunde muß auch das Austiefen nur nach und nach erfolgen, und es ist hauptsächlich der Gegenstand der vierten Arbeitsperiode.

4) Man nimmt den Tiegel aus der Matrize mittelst einer Zange weg, deren beide sich krümmende und kreuzende Schenkel ihn von unten fassen, und man schafft ihn nun in den Schweißofen zurück. Während er warm wird, vertauscht man die Matrize oder das Gesenk mit einem andern, dessen Form sich dem fertigen Tiegel mehr nähert, jedoch nur am Boden, während der obere Theil wie bei der ersten Matrize weit ist, damit die ganze Arbeit auf den untern Theil des Tiegels verwendet wird. Mittelst der ebenerwähnten Zange nimmt man den Tiegel aus dem Ofen und stellt ihn in die neue Matrize, nachdem dieselbe vorher in Beziehung auf den Stempel gehörig centrirt worden ist. Man läßt nun die Hammerschläge so lange auf das Innere des Tiegels fallen, bis derselbe an seinem unteren Theile genau die Form zwischen Stempel und Gesenk angenommen hat; und es bleibt nun noch übrig, den oberen Theil nach und nach einzuziehen, was dadurch bewirkt wird, daß man auf das Gesenk nach und nach immer engere Ringe legt, durch welche der Tiegel zu gehen genöthigt wird, um den Boden des Gesenkes zu erreichen. Diese Reihe von Arbeiten dient dazu, dem Tiegel die verlangten Dimensionen zu geben.

Wenn man daher das zweite mit einem dritten Gesenk vertauscht, so hat dieß nur den Zweck, den Tiegel zu vollenden und abzuschlichten, welches in einem Gesenk, das genau die äußere Form des Tiegels hat, am zweckmäßigsten bewirkt werden kann. Der Rand wird entweder mittelst Schmieden umgelegt, oder er wird auf der Drehbank egal abgeschnitten, worauf der Tiegel fertig ist.

Wer nicht selbst Zeuge dieser Arbeit gewesen ist, sollte es kaum glauben, wie viele Versuche erforderlich waren, um den Zweck vollständig zu erreichen, wie häufig der Tiegel zerbrach, ehe man dahin gelangte, ihm die zweckmäßigste Form zu geben. Die genaue Gestalt der Gesenke, die Anzahl und der Durchmesser der Ringe, der Grad der Hitzen, die Dimension und die Vorbereitung des Eisenblockes mußten vollkommen studirt werden; die Arbeiter mußten eine besondere Geschicklichkeit und hauptsächlich eine gewandte Hand haben, Eigenschaften, welche bei so schwierigen Schmiedearbeiten häufig vermißt werden, da recht geschickte und gewandte Schmiede zu den seltensten Arbeitern gehören.

Unter die speciellen Verfahrungsarten bei Verfertigung der Tiegel, gehört eine sehr bemerkenswerthe, um zu verhindern, daß der Tiegel weder an der Zange noch an dem Gesenk hängen bleibt. Sie besteht einfach darin, Wasser in das Innere des Tiegels zu gießen. In Folge der hohen Temperatur des Metalles verdampft das Wasser nicht, sondern es bildet sich zwischen dem Stempel und dem Tiegel eine dünne Schicht Flüssigkeit, welche hinreicht um die unmittelbare Berührung zu verhindern. Jeder

Hammerschlag ist von einer heftigen Detonation, sowie von einem Umherspritzen von Wasser nebst Glühspan begleitet, wogegen sich die Arbeiter zu schützen haben.

Bei einem regelmäßigen Verlauf der Arbeit erfordert die Anfertigung eines Tiegels einen Tag und ein Duzend Hitzen, die Vorbereitung der Eisenstücke ungerechnet. Zwei Schmiede, von denen der eine Meister ist, vier Taglöhner, welche das Stück halten, und der Maschinenwärter des Hammers bilden das Arbeiterpersonal.

Hr. Cavé wendet jetzt, nachdem er und seine Arbeiter eine bedeutende Erfahrung erlangt haben, das Austiefen und Ausziehen mittelst des Stempelhammers auch für andere Gegenstände an, bei denen Löthungen nachtheilig sind, wie z. B. bei solchen der Artillerie.

VIII.

Ueber die Entsilberung des silberhaltigen Bleies durch Zink; vom Geh. Oberbergrath Dr. Karsten in Berlin.

Aus Karsten's und v. Dechen's Archiv Bd. XXV S. 192.

Schon im Jahr 1842, als ich meine Untersuchungen über Beimischungen, welche die Festigkeit des Zinkes vermindern (im polytechn. Journal Bd. LXXXVI S. 111), veröffentlichte und dabei zu dem Resultat gelangte, daß das Blei die Ursache der schlechten Beschaffenheit desjenigen Zinkes sey (wenigstens dessen, welches in Oberschlesien dargestellt wird), aus welchem bei der Bearbeitung unter den Walzen mürbe und brüchige Zinkbleche erfolgen, machte ich auf die geringe Verbindungsfähigkeit beider Metalle und besonders darauf aufmerksam, daß der Verbindungszustand des Bleies mit dem Zink ein doppelter seyn müsse. Zink, welches weiche, feste und biegsame Bleche liefert, ward schon damals bemerkt, enthält Verbindungen von Blei mit sehr wenig Zink, welche sich mit der ganzen Masse des Zinks nur im mechanischen Gemenge befinden, wogegen in dem Zink, aus welchem mürbe und wenig biegsame Bleche erfolgen, der ganze Bleigehalt des Zinkes in einer innigeren Verbindung mit diesem Metall vereinigt ist. Der Grund dieses doppelten Erfolges ward in der bei der Schmelzung und Erstarrung des Zinkes angewendeten Temperatur nachgewiesen, und gezeigt daß das Zink, welches in hoher Temperatur rasch geschmolzen und beim Ausgießen in

die Formen schnell zum Erstarren gebracht wird, sprödes Zink liefert, in welchem der ganze Bleigehalt mit der Gesammtmenge des Zinks verbunden ist; wogegen dasselbe Zink, wenn es zwar ebenfalls in hoher Temperatur eingeschmolzen wird, aber längere Zeit und bei sinkender Temperatur in dem flüssigen Metallbade verweilt und sich beim Ausgießen in erhitzte Formen langsam bis zum Erstarren in denselben abkühlt, die Eigenschaft erhält, bei der Verarbeitung unter den Walzen nicht aufzureißen, sondern weiche und biegsame Bleche zu liefern, weil der ganze Bleigehalt des Zinkes nicht mehr in der ganzen Masse des Zinks vertheilt, sondern in einzelnen Partikeln ausgeschieden und daher in jedem Fall nur mechanisch mit dem Zink vereinigt bleibt. Da das Zink, welches in Oberschlesien gewonnen wird, stets mit mehr oder weniger Blei verunreinigt ist, so ward schon damals als ein wesentliches Verbesserungsmittel für das Zink vorgeschlagen, dasselbe durch den Flammenstrom in großen und tiefen Gruben auf dem Ofenherde einzuschmelzen und in diesen Gruben längere Zeit in einer angemessenen stets sinkenden Temperatur flüssig zu erhalten, ehe es in die erwärmten eisernen Formen mit dem Gießlöffel eingefüllt wird.

Für den praktischen Erfolg bei der weiteren Bearbeitung des Zinkes ist die Untersuchung der Frage: ob überhaupt eine chemische Verbindung von Blei und Zink, — wie nicht einmal wahrscheinlich — vorhanden ist? von untergeordnetem Interesse; denn das vorhin erwähnte Verhalten beider Metalle läßt sich auch durch die Annahme vollständig erklären, daß bei einem raschen Einschmelzen und Erstarren den im Zink zerstreuten Antheilen von Blei keine Gelegenheit gegeben wird sich zu sammeln und zu Boden zu setzen, also ganz auszuscheiden, oder wenigstens sich in größern Massen vor dem vollständigen Niedersenken zusammenzuziehen, so daß es bei einem solchen Schmelz- und Erstarrungsverfahren in der ganzen Masse des Zinks zwischen den Zinktheilchen abgelagert bleiben und dadurch in die Structur des erstarrenden Zinks nachtheilig eingreifen muß. Aehnliche Erfolge mögen bei vielen Metall-Legirungen eintreten, welche für wahre chemische Verbindungen gehalten werden, ohne es zu seyn; bei dem Zusammenschmelzen von Blei und Zink lassen sich diese Verhältnisse aber, bei der sehr bedeutenden Verschiedenheit im specifischen Gewicht beider Metalle, leichter erkennen. Wie schwierig es ist Verbindungen von Zink und Blei darzustellen, ist bereits in dem erwähnten Aufsatz gezeigt, aber es sind — als zum Gegenstande jener Abhandlung unmittelbar nicht erforderlich — die Erfolge der Schmelzversuche von Blei und Zink, in verschiedenen Verhältnissen beider Metalle, nicht mitgetheilt worden. Die Versuche konnten nur im Probirofen in kleinen Schmelztiegeln vorgenommen werden

und gaben, in welchem Verhältniß beide Metalle auch angewendet werden mochten, stets das Resultat, daß, bei langem Verweilen der Metall-Legirung in der Schmelzhitze und bei einem langsamen Erstarren in den Tiegeln, das Blei mit einem sehr geringen Zinkgehalt die untere und das Zink mit einem sehr geringen Bleigehalt die obere Schicht in den Tiegeln bildeten. Je höher die Schmelzhitze gewesen war und je länger die Tiegel dieser Temperatur ausgesetzt blieben, desto schärfer schien die Gränze zu seyn, welche zwischen beiden Metallen oder Metall-Legirungen, nämlich den Verbindungen von vielem Blei mit wenig Zink und von vielem Zink mit wenig Blei gefunden wird. Rasche Schmelzungen und ein plötzliches Erstarren der Metallgemische verlöschen jede erkennbare Gränze, und es konnte nur ein allmählicher Uebergang aus dem zinkhaltigen Blei in bleihaltiges Zink wahrgenommen werden. Bestimmte und feste Verbindungsverhältnisse von Blei mit Zink, oder von Zink mit Blei, je nachdem das eine oder das andere Metall in dem Gemisch vorwaltete, haben sich bei den Analysen niemals ergeben.

Bei diesen Schmelzversuchen fügte es sich, daß der Vorrath von reinem Blei zu Ende gegangen war und daß zu einem zufällig im Laboratorium vorhandenen Stück silberhaltigem Blei (Werke von der Friedrichshütte bei Tarnowitz, welche $1\frac{3}{4}$ bis 2 Loth Silber im Centner Blei enthalten mochten) gegriffen werden mußte, indem vorausgesetzt werden konnte, daß der sehr unbedeutende Silbergehalt des Bleies ohne allen Einfluß auf die Resultate der Schmelzversuche des Bleies mit Zink bleiben würde. Diese Voraussetzung ward auch durch den Erfolg bestätigt, allein bei der Untersuchung des Zinkgehalts der Bleilegirungen zeigte sich in überraschender Weise, daß der Silbergehalt des Bleies so gänzlich verschwunden war, daß die salpetersaure Auflösung des Bleies bei dem Zusatz von Salzsäure nicht einmal eine bedeutende Trübung veranlaßte. Der Silbergehalt des Werkbleies mußte daher an das Zink getreten seyn, und wirklich hatte das Zink den ganzen Gehalt des Bleies an Silber aufgenommen. Diese Thatsache war um so überraschender, als die Natur das Silber nach anderen Gesetzen in den Erzen vertheilt zu haben scheint, denn bei dem Zusammenvorkommen von Bleiglanz und Zinkblende, wie es so häufig stattfindet, ist es der Bleiglanz und nicht die Blende, in welchem das Silber vorzugsweise aufzusuchen ist. Mögen auch die reguliniſchen Metalle ein anderes Verhalten zu einander zeigen als die mit Schwefel verbundenen; so bleibt es, bei der vorausgesetzten und durch andere metallurgische Operationen bestätigten großen Verbindungsfähigkeit des Bleies mit dem Silber, doch immer eine auffallende Erscheinung, daß das Zink in der Schmelzhitze dem Blei den ganzen Silbergehalt zu entziehen vermag. Die Versuche

wurden im Jahr 1842 nicht weiter als bis zu dem Resultat verfolgt, daß das Blei seinen Silbergehalt um so vollständiger an das Zink abzutreten scheint, je vollständiger den Bedingungen entsprochen wird, unter denen die Absonderung des Bleies vom Zink in einem Gemisch von beiden Metallen bewerkstelligt wird. Das Pattinson'sche Verfahren zur Entsilberung silberarmer Werke, welches mit großem Recht eine sehr allgemeine Anwendung gefunden hat, schien allen Ansprüchen auf eine wohlfeile und ziemlich vollkommene Entsilberung des Bleies von geringem Silbergehalt so vollständig zu entsprechen, daß mir die Entsilberung der Werke durch Zink keine besondere Berücksichtigung für die praktische Metallurgie zu verdienen schien.

Erst als ich im Sommer 1851 durch eine mündliche Mittheilung des Hrn. Vivian erfuhr, daß man in Carmartenshire (Süd-Wallis) versucht habe, die Silberscheidung aus dem silberhaltigen Blei durch Zink zu bewerkstelligen [15], nahm ich die Versuche aus dem Jahr 1842 wieder auf, und fand eine vollständige Bestätigung der schon damals erhaltenen und für die praktische Anwendung unbeachtet gebliebenen Resultate. Es ist mir nicht bekannt, ob man es in Süd-Wallis nur bei einzelnen Versuchen hat bewenden lassen, oder ob die Erfolge von dieser Silberscheidung dort nicht von der Art gewesen sind, daß sie zu einer Fortsetzung und zur Einführung einer wirklichen Arbeitsmethode Veranlassung gegeben haben. So einfach der Proceß nach den Versuchen im Laboratorium auch erscheint, so ließen sich aus solchen Erfolgen doch die Schwierigkeiten nicht übersehen, welche der Ausführung im Großen hindernd entgegentreten könnten, besonders weil schon die Laboratorienversuche ergeben hatten, daß das Zink zwar ein Mittel gewährt, eine völlig reine Silberscheidung zu bewirken, daß aber eine scharfe Gränze zwischen dem entsilberten Blei und dem silberhaltigen Zink nicht vorhanden ist. Außerdem war die Frage über die Scheidung des im Zink concentrirten Silbers zu erörtern, und durch Versuche im Großen nachzuweisen, ob sich die aus Zink, Blei und Silber bestehende Legirung durch den gewöhnlichen Zinkdestillationsproceß, ohne bedeutenden Silberverlust, werde zerlegen und das Silber rein daraus darstellen lassen. Sollte der Erfolg ungünstig ausfallen, so würde die Silberscheidung nur auf dem nassen Wege mittelst Schwefelsäure zu bewerkstelligen gewesen seyn, und dieß Scheidungsverfahren würde dann — bei der großen und deßhalb fast werthlosen Menge des dabei abfallenden

---

[15] Wir verweisen auf das Patent von Parkes und die Versuche von Gurlt im polytechn. Journal Bd. CXXIII S. 305. A. d. Red.

Zinkvitriols — die übrigen Vortheile des ganzen Silberscheidungsverfahrens leicht wieder aufheben können.

Der Werth der Silberscheidungsmethode für die metallurgische Praxis ließ sich daher nur durch Versuche im Großen feststellen. Der Hr. Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten hat die Güte gehabt, die Genehmigung zur Ausführung von Versuchen im Großen auf der Friedrichshütte bei Tarnowitz in Oberschlesien zu ertheilen. Mit bekannter Sachkenntniß und mit großem Eifer sind von dem Hrn. Hüttenmeister Lange auf der Friedrichshütte die Versuche nicht bloß geleitet, sondern auch die im Lauf der Versuche sich als zweckmäßig ergebenden technischen Einrichtungen angeordnet worden, so daß es seinen Bemühungen zu danken ist, wenn der Werth des neuen Silberscheidungsverfahrens für die metallurgische Praxis mit einiger Zuverlässigkeit hat festgestellt werden können.

Es sind besonders zwei Umstände, von denen man voraussetzen durfte, daß sie die Ausführung des Processes begünstigen würden. Zuerst die große Differenz im specifischen Gewicht, wovon schon oben die Rede war, welche die mechanische Absonderung des entsilberten Bleies von dem silberhaltigen Zink nothwendig erleichtern mußte, und dann die Differenz der Temperaturen, in welchen das Blei noch ganz flüssig bleibt, während die strengflüssigere Legirung von Zink mit Silber schon längst erstarrt ist. Man glaubte darauf rechnen zu können, daß es gelingen werde, die erstarrte Legirung von Zink mit Silber von dem darunter befindlichen und noch flüssigen Blei so vollständig abzuheben, daß eine weitere Nacharbeit nicht erforderlich seyn werde, als das entsilberte Blei entweder mit der Kelle aus dem Schmelzkessel auszuschöpfen, oder den letztern durch ein unten am Boden desselben befindliches und mit einem Hahn zum Ablassen versehenes Rohr von seinem Inhalt zu befreien. Nothwendig erschien es nur, das Zink möglichst vollständig mit dem Blei in Berührung zu bringen und dem Metallbade sodann, unter Beachtung der gehörigen Temperaturen, die nöthige Ruhe zu gewähren, ehe die Absonderung des mit Silber angereicherten Zinks von dem entsilberten Blei auf irgend eine Weise vorgenommen ward.

Die ersten Versuche wurden in einem auf der Friedrichshütte schon vorhandenen gewöhnlichen gußeisernen Kessel vorgenommen, welcher zur Entsilberung silberarmer Werke nach dem Pattinson'schen Verfahren bestimmt ist. Es ward derselbe nur noch mit einem aufrecht stehenden rechenartigen Rührwerk von geschmiedetem Eisen versehen, welches mit Leichtigkeit rechts und links gedreht werden konnte, um eine möglichst vollständige Mischung des silberhaltigen Bleies mit dem Zink bewerk-

stelligen zu können, und welches sich nach beendigter Rührarbeit leicht aus dem Kessel entfernen ließ, um dem aus dem Metallbade aufsteigenden silberhaltigen Zink kein Hinderniß entgegenzusetzen.

1. Versuch. 20 Ctr. 4¼löthiges Werkblei wurden eingeschmolzen, dann mit 1 Ctr. (5 Procent) Zink versetzt, mit Kohlenpulver bedeckt und zwei Stunden lang in mäßiger Schmelzhitze erhalten, während welcher Zeit das Rührwerk in steter Bewegung war. Nach Verlauf dieser Rührzeit blieb das Metallbad in gleichbleibender und nur gegen das Ende verminderter Temperatur noch sechs Stunden lang ruhig stehen und ward dann mit Wasser begossen, um die obere Metallschicht zum Erstarren zu bringen. Alsdann ward das erstarrte Metall abgehoben und das flüssige Blei mit Kellen ausgeschöpft. Es war vollständig entsilbert, indem es nur $^1/_{64}$ Loth Silber im Centner enthielt.

2. Versuch. 20 Ctr. 3löthiges Werkblei mit 1 Ctr. Zink versetzt, wurden in starker Hitze, übrigens aber unter gleichen Umständen, eingeschmolzen und behandelt. Die Rührzeit dauerte nur eine Stunde und das Metallbad blieb nach erfolgtem Umrühren nur vier Stunden lang ruhig stehen. Nachdem die Erstarrung erfolgt und das erstarrte Metall abgehoben worden war, ward das entsilberte Blei ausgekellt und zeigte sich ganz frei von Silber.

3. Versuch. 20 Ctr. 3löthiges Werkblei wurden mit 2½ Procent (½ Ctr.) Zink versetzt und in der hohen Temperatur wie bei dem Versuch 2 behandelt. Auch bei diesem Verhältniß des Zinkes zum Blei trat eine vollständige Entsilberung ein.

4. Versuch. 20 Ctr. 2½löthiges Werkblei wurden mit ¾ Procent oder mit $^3/_{16}$ Ctr. Zink versetzt und in derselben Art wie bei Versuch 2 behandelt. Das Blei war nicht vollständig entsilbert, sondern hielt noch ½ Loth Silber im Centner zurück.

In ähnlicher Art wurden noch mehrere Versuche ausgeführt, um das Minimum von Zeit und von Zink zu ermitteln, welche zur vollständigen (oder doch bis zu einem Silberrückstand von nur $^1/_{64}$ Loth im Centner des entsilberten Bleies führenden) Entsilberung des Werkbleies erforderlich sind. Es zeigte sich, daß für die Methode des Abhebens eine Stunde Rührzeit und 1½ Procent Zink als die Minima betrachtet werden müssen, und daß der Zeitraum der Ruhe des Metallbades, um die Trennung des Zinkes vom Blei herbeizuführen, also der Zeitraum vom beendigten Rühren bis zum Abheben der oberen Metallschichten, von der Menge des einge-

schmolzenen Metalles abhängt und bei einem Kessel, in welchem sich 25 Ctr. geschmolzenes Metall befinden, nicht unter vier Stunden betragen darf.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

IX.

Ueber eine sehr harte, aber hämmerbare Silberlegirung; von Germain Barruel.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1852, Nr 21.

Beim Verarbeiten eines Silbererzes aus Südamerika erhielt ich einen Zain, welchen ich nach der angewandten Behandlungsmethode und seiner glänzenden Weiße für ziemlich feines Silber halten mußte. Als ich aber zum Probiren desselben schritt, zeigte er unter der Blechschere einen solchen Widerstand, daß ich einen Gehalt von 750 Tausendtheilen erwarten mußte; die Probe ergab jedoch einen Gehalt von 994 Tausendtheilen. Es hatten folglich nur 6 Tausendtheile fremder Metalle hingereicht, um dem Silber diesen ungewöhnlichen Widerstand zu ertheilen, ohne ihm seine Hämmerbarkeit zu benehmen.

Hr. v. Cailleux, früher Generaldirector der Museen, für welchen ich das Silbererz verarbeitet hatte, ließ aus diesem Silber Messerklingen und eine Raspel von großer Härte machen. Als Ursache dieser Härte, ungeachtet eines so hohen Gehalts, ergaben sich folgende Bestandtheile: $3\frac{1}{2}$ Tausendtheile Eisen, 2 Tausendtheile Kobalt und $\frac{1}{2}$ Tausendtheil Nickel.

Ich habe diese Legirung von größerer und geringerer Härte mittelst verschiedener Verhältnisse dieser Metalle dargestellt. Bei einer der besten hatte ich die drei Metalle zu gleichen Theilen zugesetzt.

Eine derartige Legirung gestattet verschiedene Anwendungen, z. B. für Hahnen gewisser Apparate, für Medaillen, deren Relief viel dauerhafter wäre als bei den mit den jetzt gebräuchlichen Legirungen geschlagenen.

X.

Versuche über die Schalenhärtung oder den Hartguß; von Hrn. Guettier.

Aus Armengaud's Génie industriel, Sept. 1852, S. 163.

Hr. Guettier, früher Vorstand der Gießerei der Gewerbeschule zu Angers, jetzt Director des Hüttenwerks Marquise in Frankreich, Verfasser eines Werks über Metallgießerei, welcher schon im Jahre 1847 Versuche über den Schalenguß veröffentlicht hat,[16] theilt jetzt über diesen wichtigen Gegenstand Folgendes mit.

„Bekanntlich kommt es bei den Eisenbahn-Wagenrädern besonders darauf an, sie so dauerhaft als möglich zu machen, und dahin zu sehen daß die äußere Oberfläche der Radkränze hart genug wird, um bei der immerwährenden Reibung auf den Eisenbahnschienen nicht zu sehr abzunützen.

Um dieser doppelten Bedingung des Widerstandes und der Härte zu entsprechen, wenden die Gießer bei dem Abguß solcher Räder sowohl graues als weißes Roheisen an, d. h. sie gießen dieselben wie gewöhnlich in Sandformen ab, lassen jedoch die Oberfläche des Kranzes aus Gußeisen bestehen, so daß sich das Roheisen dagegen abschreckt, schnell erkaltet und weiß und hart wird, während der übrige Theil des Rades grau und weich bleibt. Dieser Guß der Räder in Schalen hat jedoch Schwierigkeiten und gelingt daher nicht immer. Entweder schrecken sich die Kränze zu wenig oder zu viel ab, nützen sich im erstern Falle zu sehr ab, oder werden im zweiten zu hart und zu spröde. Will man zu guten und sichern Resultaten gelangen, so muß man bei der Auswahl des Roheisens zum Guß mit großer Sorgfalt verfahren. — Schwarzes feinkörniges und graues grobkörniges Roheisen, ohne Einmischung von halbirtem, härten sich nicht oder erlangen bei der Berührung mit der Schale eine kaum merkliche Härte. Die an der Schale abgeschreckte Oberfläche von gutem schwarzen Roheisen läßt sich noch leichter mit der Feile angreifen, als die mit dem Formsande in Berührung gekommene. In der Nähe der Schale verliert das Korn an Größe, es wird dicht, fein, eben, schwarz

---

[16] Moniteur industriel, Octobernummern 1847, daraus in der berg- und hüttenmännischen Zeitung 1848, S. 8.

A. d. Red.

und die Oberfläche bleibt vollkommen weich, wie die von getemperten Stücken.

Halbirtes Roheisen mit weißem Grunde und mit grauen Flecken verändert seine Natur gänzlich und krystallisirt bei der Berührung der Schale tief genug, so daß es in der ganzen Dicke des Kranzes gleichförmig weiß wird und sich dieß bis in die Speichen hinein erstreckt.

Man muß daher ein Roheisen wählen, welches zwischen diesen beiden Sorten die Mitte hält. Den Vorzug verdient im Allgemeinen feinkörniges und dichtes graues Roheisen, welches in das halbirte übergeht. Wählt der Gießer diese Roheisensorte, so werden ihm die Güsse selten mißrathen. Es gibt ein eben so praktisches, als sicheres und einfaches Mittel, sich von der Beschaffenheit des zum Schalenguß zweckmäßigen Roheisens zu überzeugen, daß man gar nicht mehrere Stücke zu riskiren braucht, ehe man das Roheisen genau kennt. Man braucht nur einen kleinen Einguß zu haben, darin das zu probirende Roheisen auszugießen und die Wirkungen der Abschrekung zu untersuchen.

Diese Probegüsse in einen gußeisernen Einguß sind nicht allein bei Hartgüssen, sondern auch überall dann sehr zweckmäßig, wenn es sich darum handelt, die Qualität des zu vergießenden Roheisens kennen zu lernen.

Es ist diese Vorsichtsmaßregel besonders bei dem Gießereibetriebe aus den Hohöfen nothwendig, indem bei denselben Betriebs-Schwankungen und daher eine Verschiedenartigkeit des Roheisens sehr häufig sind. [17] Nach der Untersuchung der Probe könnte man überzeugt seyn, daß wenn das Roheisen nicht abgeschreckt ist, es an den Oberflächeu, an den Faden und den Gußnähten der Stücke nicht weiß seyn wird. Man hätte auf diese Weise für die Former einen sicheren Rathgeber, damit dieselben zu Maschinentheilen, Balken und dergleichen, welche hartes Roheisen nicht vertragen können, keine zweifelhafte Sorte nehmen, welchen Fehler sie jetzt häufig begehen.

Wir bedienen uns seit einigen Jahren in der Hütte zu Marquise bei jedem Abstich dieses Mittels, und wir haben gefunden daß es weit zweckmäßiger ist, als die Proben in dem Sande des Herdes. Wir sehen übrigens gar nicht ein, warum man die Proben in Sandformen nicht neben denen in gußeisernen Eingüssen beibehalten sollte, da man auf diese Weise eine doppelte Sicherheit erlangt. Man findet dabei ohne alle

---

[17] Bei sehr vielen deutschen Hohöfen, aus denen gegossen wird, finden Proben, jedoch in Sandformen, statt. A. d. Red.

Zweifel sehr nützliche Vergleichungspunkte, und es läßt sich aus der Untersuchung und der Praxis eine Erfahrung über die Unterschiede ableiten, welche ein und dasselbe Roheisen beim Vergießen in Sandformen und in Schalen zeigt, und folglich auf den Grad der Neigung, den dieses Roheisen hat, um grau oder weiß zu werden. Man würde darüber genaue Angaben erlangen, die man auch dazu verwenden könnte, den Gang des Hohofens zu verbessern, sobald das Roheisen eine zweifelhafte Beschaffenheit zeigt.

In meiner früheren kleinen Schrift über den Schalenguß habe ich unter anderem, als sehr bemerkenswerthe Resultate und als zur Anwendung auf den Gießereibetrieb sehr geeignet, die Anomalien nachgewiesen, welche das Schwinden der in Schalen gegossenen und dann getemperten Stücke zeigt, und die außerordentliche Leichtigkeit, womit sich das durch Berührung mit Schalen abgeschreckte Roheisen tempern läßt. Die nun folgenden Erfahrungsresultate haben einen weit unmittelbarern Zweck in der gewöhnlichen Praxis, indem sie auf sehr viele Stücke angewendet werden können, welche jetzt in fast jeder Gießerei zur Ausführung kommen: Hartwalzen, Eisenbahn-Wagenräder mit harten Kränzen, Eisenbahnschienen, und viele andere Gegenstände, welche fest und hart seyn müssen.

Die bei meinen Versuchen angewendeten Eingüsse waren 0,25 Met. (10 Zoll) lang, 0,25 Met. breit und 0,5 Met. (20 Zoll) hoch, diese Maaße im Innern oder Lichten genommen und die Schwindung zugerechnet. Ich hatte fünf Eingüsse, deren Dicke nach allen Richtungen und am Boden 0,015, 0,020, 0,030, 0,040, 0,050 Meter (7, 10, 15, 20 und 24 Linien) beträgt.

Unmittelbar aus dem Hohofen vergossenes, graues, feinkörniges, etwas mattes Roheisen, zu gleicher Zeit in die fünf Schalen gegossen, veränderte seine Beschaffenheit nicht; auf etwa 8 bis 9 Millim. (4 bis 5 Linien) Dicke, erlangte es ein feineres Korn und eine schwärzere Farbe, allein durchaus keine Härte, indem es sich eben so gut als da feilen ließ, wo die Berührung mit der Schale nicht eingewirkt hatte.

Obgleich die fünf Proben in Schalen gegossen waren, deren Boden eine Verschiedenheit der Dicke von 10 bis 35 Millimet. ($\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll) zeigte, so war doch keine härter als die andere. Nach dem Abguß ließen sich die Proben nicht anders aus den Schalen nehmen, als indem man dieselben zerschlug.

Unmittelbar aus dem Hohofen vergossenes, feinkörniges, jedoch nicht halbirtes, aber schlechteres Roheisen als das obige, zeigte in denselben

Schalen Gußstücke mit einer 3 Millimeter dicken, vollkommen weißen und von dem übrigen Roheisen scharf geschiedenen Rinde. Die obere, nicht abgeschreckte Schicht hat ebenfalls ein dichtes Korn, ist aber nicht weiß, zeigt jedoch auf eine Dicke von 14 bis 15 Millimeter (7 bis 8 Linien) noch die Wirkungen der Abschreckung durch ein dichteres Korn. Die Güsse ließen sich leicht aus den Schalen nehmen und zeigten eine Schwindung von 2 bis 3 Millimet.

Halbirtes Roheisen mit großen schwarzen Flecken und mit weißem porösen Grund, gab bei den fünf Versuchen vollkommen weißes Roheisen, welches in etwas schiefen Nadeln krystallisirte und der Länge nach, 3 bis 4 Millm. geschwunden war.

Umgeschmolzenes, graues und körniges Roheisen, von besserer Beschaffenheit als das graue Roheisen des ersten erwähnten Versuchs, gab in den fünf Schalen Güsse von derselben Beschaffenheit, wie oben erwähnt, nämlich: eine Verdichtung des Korns auf eine Dicke von 14 bis 15 Millim., nur erstreckte sich dieselbe etwas weiter als bei den Versuchen mit Roheisen vom ersten Guß, und an den Kanten waren die Güsse so hart, daß sie von der Feile nicht angegriffen wurden. — Der Unterschied der Dicke der Schalen äußerte eben so wenig als bei den obigen Versuchen einen Einfluß auf die Härte. — Die Güsse gingen nur schwer aus den Schalen, und es mußten fünf von den dreien zerschlagen werden, obgleich sie eine solche Verjüngung hatten, daß die Güsse hätten leicht herausgenommen werden können, wenn sie sich nicht ausgedehnt hätten.

Aus diesen wiederholten Versuchen, nicht allein mit den erwähnten Roheisensorten, sondern auch mit Roheisen von sehr verschiedener Beschaffenheit und aus sehr verschiedenen Hütten, die in Schalen gegossen wurden, habe ich die nachstehenden Resultate abgeleitet, welche mit den früher von Hrn. Cadiat erlangten vollkommen übereinstimmen: sie berichtigen manche falsche Ansichten in den Eisengießereien, und werden zur Feststellung der Theorie und Praxis des Schalengusses wesentlich beitragen:

1. Das Roheisen schreckt sich um so weniger ab, oder bleibt um so weicher, je grauer es ist. Umgeschmolzen hat es bei übrigens gleicher Beschaffenheit, eine etwas stärkere Neigung härter zu werden.

2. Das sich am besten härtende Roheisen ist das hellgraue, ins halbirte übergehende Roheisen, welches jedoch die Gränzen des weißen nicht erreicht.

3. Das Schwinden des Roheisens in den Schalen ist um so bedeutender, je besser sich dasselbe abschreckt, d. h. je weniger grau es ist.

4. Gießt man graues Roheisen in Schalen und gibt dem Guß eine gewisse Dicke, so läßt sich das Gußstück noch leicht bearbeiten. — Es bleibt noch die geringste Stärke der Stücke zu bestimmen, bei welcher man sie noch in der Schale gießen kann, um auch dann noch das Princip beibehalten zu können.

5. Die Stärke der Schalen scheint keinen Einfluß auf die Schalenhärte auszuüben. Daraus folgt, daß die Wandstärke hauptsächlich mit Rücksicht auf die Festigkeit der Schale bestimmt werden muß, damit sie nicht zerspringt, oder sich nicht verzieht, wenn sie häufige Güsse aushalten soll.

6. Die Beschaffenheit des zur Anfertigung der Schalen anzuwendenden Roheisens, ist in Beziehung auf die dadurch hervorzubringende Wirkung ganz gleichgültig. In ökonomischer Hinsicht ist es jedoch zweckmäßig, die Schalen weder von weißem Roheisen zu gießen, indem sie sonst keine Dauer haben würden, noch von zu grauem, weil sie sonst verbrennen. Das beste Eisen bleibt daher das hellgraue.

XI.

Neue Methoden, das Kupfer, das Blei und die Schwefelsäure auf maaßanalytischem Wege zu bestimmen; von Dr. H. Schwarz in Breslau.

Im Auszug aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Octoberheft 1852, S. 84.

I. Bestimmung des Kupfers.

Das Kupfer findet in seinen Legirungen und Salzen eine so ausgebreitete Verwendung, die Analyse seiner Erze ist für den hüttenmännischen Betrieb so wichtig, daß vielfältige Versuche gemacht worden sind, um eine einfache quantitative Bestimmung desselben aufzufinden. Die Gewichtsanalyse, ich meine die Fällung als Kupferoxyd, erfordert schon bei Substanzen, welche kein anderes Metall als Kupfer enthalten, wegen des anhängenden Kalis ein sehr langwieriges Verfahren, welches bei Gegenwart von Eisen oder Zink wegen der nöthigen Anwendung von Schwefelwasserstoff äußerst complicirt und unangenehm wird. Die dokimastische Bestimmung auf trockenem Wege leidet an großer Ungenauigkeit. Wenn

man nun andererseits die maaßanalytischen Methoden betrachtet, so ist zuerst das Verfahren von Jacquelain, aus der mehr oder weniger intensiven blauen Farbe einer ammoniakalischen Kupferauflösung auf den Kupfergehalt zu schließen, wohl kaum geeignet für eine irgend genaue Analyse. Das Verfahren von Pelouze, eine titrirte Auflösung von Schwefelnatrium zu einer kochenden ammoniakalischen Lösung des Kupfers so lange hinzuzufügen, bis die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit farblos erscheint, gibt zwar bei sehr großer Gewandtheit des Experimentirenden ziemlich genaue Bestimmungen; indessen, wenn man bedenkt, daß die Temperatur sehr genau beobachtet, daß die Schwefelnatriumlösung fast zu jeder Bestimmung neu titrirt werden muß, daß endlich wenigstens zuletzt vor jedem Zufügen derselben das Klären der Flüssigkeit abgewartet werden muß, und daß diese dabei fast augenblicklich sich von der Oberfläche aus wieder blau färbt, so wird man begreifen, daß dieses Verfahren immer noch wenig Anwendung gefunden hat. Es ist mir nunmehr gelungen, eine Methode ausfindig zu machen, bei der die eigentliche Bestimmung ganz identisch ist mit der so ausgezeichnet einfachen und genauen Eisenbestimmung von Marguerite. Das übermangansaure Kali bildet bei dieser, sowie bei den beiden folgenden Bestimmungen die titrirte Flüssigkeit, aus deren verbrauchtem Volumen das Resultat gefunden wird. Mein Verfahren basirt sich nunmehr auf folgende Reactionen. Wird eine Kupferauflösung mit einer größeren Menge von Weinsäure und Kali versetzt, so erhält man eine tief dunkelblaue Flüssigkeit. Erwärmt man dieselbe, und fügt nun eine hinreichende Menge einer reducirenden Substanz, z. B. arsenige Säure oder Traubenzucker hinzu, so fällt nach kurzer Zeit absolut alles Kupfer als Kupferoxydul zu Boden.

Pelouze hatte anfangs diesen Weg betreten, indem er zu der alkalischen Lösung von Kupferoxyd eine titrirte Traubenzuckerlösung bis zur Entfärbung hinzufügte. Er hatte denselben indessen deßhalb wieder verlassen, weil die Mengen des nöthigen Traubenzuckers zu sehr variirten. Wie mir vielfältig wiederholte Versuche darthaten, nimmt der Traubenzucker je nach der Temperatur, dem Kaligehalte der Flüssigkeit ꝛc. schwankende Mengen Sauerstoff, zwischen 4 und 5 Aeq., aus dem Kupferoxyd auf. Die Bestimmung des Traubenzuckers nach Mulder, der das dadurch gefällte Kupferoxydul wägt, möchte daher nicht ganz genau seyn, abgesehen davon, daß das Kupferoxydul sich nur schwierig ganz auswaschen läßt.

Besonders letzterer Umstand wies deutlich auf eine maaßanalytische Bestimmung hin, bei der man das anhängende Kali ganz vernachlässigen

kann, und nur die reducirende Wirkung des Kupferoxyduls in Anwendung bringt.

In der That, wenn man dasselbe mit reinem Eisenchlorid und Salzsäure übergießt, und alsdann gelinde erwärmt, so löst es sich mit größter Leichtigkeit auf, indem folgende Umsetzung vor sich geht:

$$Cu^2O + Fe^2Cl^3 + ClH = 2\,CuCl + 2\,FeCl + HO.$$

Für je 1 Aeq. Kupfer haben wir 1 Aeq. Eisenchlorür, das sich nun nach dem Marguerite'schen Verfahren durch Zufügen einer Chamäleonlösung auf das allerleichteste und genaueste bestimmen läßt.

Das praktische Verfahren ist nunmehr folgendes. Setzen wir vorderhand ein reines Kupferoxydsalz voraus. Die abgewogene Kupferverbindung, in Wasser oder durch Salpetersäure gelöst, wird in eine ziemlich geräumige Porzellan- oder Platinschale gebracht und in der Kälte mit einer Auflösung von neutralem weinsaurem Kali und Aetzkali im Ueberschuß versetzt. Die so erhaltene tief dunkelblaue Lösung wird nunmehr mit einer wässerigen Trauben- oder Milchzuckerlösung in hinreichender Menge versetzt, worauf man so lange im Wasserbade erwärmt, bis die klare Flüssigkeit am Rande eine braune Färbung zeigt, zum Beweis, daß alles Kupfer gefällt ist, und das Kali nun auf den Traubenzucker bräunend wirkt. Als Traubenzucker kann man entweder den käuflichen Stärkezucker oder auch geradezu eine Honiglösung anwenden. Am besten ist es wohl, reinen Milchzucker zu benutzen. Nachdem sich der Niederschlag etwas abgesetzt hat, was sehr rasch geschieht, schreitet man zum Abfiltriren, zu dem man sich des gewöhnlichen Filtrirpapiers ohne Bedenken bedienen kann. Es geht meistentheils eine tiefbraune Flüssigkeit durch, die in dickeren Schichten fast undurchsichtig erscheint. Kommt nun beim Auswaschen reineres Wasser hinzu, so erscheint oft die Berührungsstelle beider Schichten gelblich trübe, eine Erscheinung, die aber beim Vermischen sogleich verschwindet und keineswegs auf durchgegangenes Kupferoxydul deutet. Das rückständige Kupferoxydul muß so lange, am besten mit heißem Wasser, ausgewaschen werden, bis das Wasser farblos abläuft. Es erscheint nicht selten, besonders wenn man zu lange erwärmt hat, etwas mißfarbig. Indessen rührt dieß nur von einem etwas dichteren Aggregatzustande her, und hat auf das Resultat der Analyse nicht den mindesten Einfluß.

Häufig sitzt ein kleiner Theil des Kupferoxyduls hartnäckig an den Wänden der Schale fest. Man braucht sich indessen gar keine Mühe zu geben, denselben loszubekommen, indem der Niederschlag doch nachher in der Schale selbst wieder aufgelöst wird. Den auf dem Filter wohl aus-

gewaschenen Niederschlag bringt man mit demselben in die Schale zurück, und übergießt ihn mit überschüssigem Eisenchlorid und verdünnter Salzsäure. Das Eisenchlorid muß natürlich gleich frei von Eisenoxydul und von überschüssiger Salpetersäure seyn, kann aber einen bedeutenden Ueberschuß von Salzsäure enthalten. Man thut daher wohl, das käufliche Eisenchlorid nochmals mit etwas Salpetersäure und einem Ueberschuß von Salzsäure zur Trockne zu verdampfen, wo man dann sicher seyn kann, das passende Präparat zu erhalten.

Beim gelinden Erwärmen löst sich das anfangs entstandene Kupferchlorür mit Leichtigkeit auf, besonders wenn man durch Umrühren die Oberfläche erneuert.

Die entstandene grüne Lösung wird nun durch ein geräumiges Filter in einen hinreichend großen Kolben filtrirt, die Reste des ersten Filters ebenfalls darauf gebracht und alles sorgfältig mit heißem Wasser ausgewaschen. Bei Anwendung des gewöhnlichen Filtrirpapiers, das tüchtig mit heißem Wasser benetzt seyn muß, erfolgt diese Filtration außerordentlich schnell.

Das Filtrat wird noch mit etwas Salzsäure versetzt, und dann noch so viel kaltes Wasser zugefügt, daß die Temperatur nicht viel über 30° C. beträgt, weil sonst aus dem übermangansauren Kali Spuren von Chlor entwickelt werden könnten.

Das übermangansaure Kali wird mit reinem Eisendraht titrirt. Gewöhnlich wiege ich 0,281 Grm. des feinsten Clavierſaitendrahts ab, eine Menge, die mit Berücksichtigung der kleinen Menge beigemengter Verunreinigungen 0,280 Gram. oder 1 Aeq. entspricht.

Wird diese Menge durch ungefähr 20 Kub. Centimet. Chamäleonlösung oxydirt, so fallen die Analysen hinreichend genau aus. Durch größere Verdünnung erreicht man natürlich größere Genauigkeit.

Sind fremde Metalle beigemischt, so kann man sie entweder vor der Fällung des Kupferoxyduls abfiltriren, oder sie bleiben auch nach derselben gelöst, und lassen sich durch die Filtration entfernen.

Gold und Platin lösen sich nicht in Salpetersäure, Silber und Quecksilberoxydul lassen sich durch Salzsäure, ebensogut aber auch, wie das Quecksilberoxyd, durch Kali, selbst bei Gegenwart von Weinsäure fällen. Antimon und Zinn bleiben beim Auflösen in Salpetersäure als Oxyde zurück. Bleioxyd und Zinkoxyd, sowie Thonerde und Chromoxyd, lösen sich für sich in Kali, Wismuthoxyd und Manganoxyd bei Gegenwart von Weinsäure.

Das Nickeloxyd wird zwar theilweise gefällt, wirkt indessen nicht reducirend und stört also die Analyse in keiner Art. Versetzt man Eisen-

chlorid mit einer hinreichenden Menge von Weinsäure und Kali, so erhält man eine bräunliche Auflösung, die erst nach längerem Kochen, keineswegs aber beim Erwärmen im Wasserbade, Eisenoxyd fallen läßt. Sollte dasselbe aber auch in kleinerer oder größerer Menge dem Kupferoxydul sich beimengen, so entsteht natürlich beim Auflösen in Eisenchlorid und Salzsäure nur ein wenig Eisenchlorid mehr, und es ist also keinerlei Einfluß auf die Kupferbestimmung zu fürchten, während beim Pelouze'schen Verfahren die Fällung des Eisenoxydes durch Ammoniak immer einen kleinen Kupferverlust verursacht, indem Kupferoxyd mit dem Eisenoxyde niederfällt.

Analysen von Kupfervitriol, Bronzebohrspänen, Messing, Neusilber, Scheidemünzen, Kupferrohstein ꝛc. lieferten nach dem beschriebenen Verfahren ganz gelungene und übereinstimmende Resultate; als Belege für die Genauigkeit der Methode führen wir bloß folgende Analysen an:

1) 0,280 Grm. Eisen (1 Aeq.) brauchen 17,5 Kub. Centimet. Chamäleon;
2) 0,317 Grm. galvanisches Kupfer (1 Aeq.) brauchen ebenfalls 17,5 Kub. Centimet.

0,280 Grm. Eisen brauchten 17,1 Kub. Centimet.;
0,317 Grm. galvanisches Kupfer bedurften genau ebensoviel.

Obige maaßanalytische Bestimmungsmethode wird besonders den Kupferhüttenleuten sehr erwünscht kommen; auch erlaubt sie beim Guß von Bronzegegenständen, z. B. von Geschützen, eine Analyse anzustellen, während die Legirung noch im Flusse befindlich ist, so daß man also nach den Ergebnissen der Analyse die etwa noch nöthige Zugabe von Kupfer oder Zinn zu bemessen im Stande ist.

II. Bleibestimmungsmethode.

Die bis jetzt angewendeten maaßanalytischen Methoden zur Bestimmung des Bleies genügen ihrem Zweck nur sehr unvollständig. Nach Flores Domonte soll man die salpetersaure Bleilösung mit Kali in Ueberschuß versetzen, von den gefällten fremden Metalloxyden abfiltriren und nun von einer titrirten Schwefelnatriumlösung solange hinzufügen, bis kein Niederschlag von Schwefelblei mehr erfolgt (oder bei Gegenwart von Zinkoxyd weißes Schwefelzink niederzufallen anfängt). Diese Art der Analyse wird überhaupt nur dadurch möglich, daß nur sehr wenig Metalloxyde, wenigstens bei Anwesenheit nicht flüchtiger organischer Substanzen, in Kali löslich sind. Sie fällt indessen sehr leicht ungenau aus, da überhaupt das Aufhören einer Fällung immer ein unsicheres Kennzeichen ist, und da ferner die Schwefelnatriumlösung sehr leicht ihren Titre verändert.

Das Verfahren von Marguerite, der die kochende alkalische Bleilösung solange mit Lösung von übermangansaurem Kali versetzt, bis dasselbe nicht mehr durch Bildung von PbO^2 in MnO^2 übergeht, sondern mit dem Kali sich in mangansaures Kali umsetzt, und so der Flüssigkeit eine grüne Färbung ertheilt, ist schon bedeutend genauer, aber auch hier haben wir einen trübenden Niederschlag, der nebenbei gesagt ein höchst unangenehmes Stoßen der Flüssigkeit bewirkt; ferner muß jede Spur organischer Substanz vermieden werden, und endlich erfolgt auch die Umsetzung des PbO in PbO^2 durch die Uebermangansäure nicht augenblicklich, sondern erst nach längerem Kochen. Dieß ist ein Umstand, der, bei der gleichfalls ziemlich rasch erfolgenden Umsetzung des mangansauren Kalis für sich, einen genauen Abschluß des Zufügens fast unmöglich macht.

Das chromsaure Bleioxyd, auf das ich meine analytische Methode basire, ist schon in der Gewichtsanalyse als vollständig passende Bestimmungsform anerkannt. Durch Zufügung einer überschüssigen Menge von saurem chromsaurem Kali zu einer nicht allzusauren salpetersauren oder essigsauren Bleilösung fällt alles Bleioxyd als neutrales chromsaures Bleioxyd zu Boden. Es setzt sich beim gelinden Erwärmen sehr rasch ab, und läßt sich leicht abfiltriren und auswaschen. Selbst eine kleine Menge Salzsäure schadet nicht, und nur wenn dieselbe in großem Ueberschusse vorhanden ist, wird es nothwendig, nach Zufügung des chromsauren Kalis Ammoniak und dann Essigsäure im Ueberschuß hinzuzusetzen. Selbst schwefelsaures Blei, wenigstens frisch gefälltes, geht bei der Digestion mit saurem chromsaurem Kali fast vollständig in chromsaures Bleioxyd über. Ein Ueberschuß von saurem chromsaurem Kali ist bei sauren Lösungen deßhalb zu vollständiger Fällung nöthig, damit die Säure sich eines Theils des Kalis bemächtige, wobei sich mehrfach-saures chromsaures Kali bildet, das nicht auflösend auf das chromsaure Bleioxyd wirkt.

Von den andern Metallen stellt nur das Wismuthoxyd der genauen Bleibestimmung auf diesem Wege ernsthafte Hindernisse in den Weg. Es wird zwar in den analytischen Handbüchern angegeben, daß chromsaures Wismuthoxyd in NO^5 löslich sey und sich dadurch von dem chromsauren Bleioxyd unterscheide. Dieß ist indessen immer nur cum grano salis zu verstehen. Es ist richtig, daß das Wismuthsalz sich in frisch gefälltem Zustande in starker Salpetersäure zu einem sauren chromsauren Salz auflöst. Diese starke Säure löst aber auch einen kleinen Theil des chromsauren Bleioxydes. Durch Zufügen von Wasser aber, mehr noch durch

das nothwendige Zufügen von überschüssigem chromsaurem Kali, wird basisch-chromsaures Wismuthoxyd wieder gefällt, und mischt sich dem chromsauren Blei bei.

Ich versuchte auch durch Kali Wismuthoxyd zu fällen, indessen schien es mir, als ob dem Wismuthoxyd auch Bleioxyd anhaftete. Durch Vermischen der salpetersauren Lösung beider Metalloxyde mit essigsaurem Natron und Erwärmen gelang es, den größten Theil des Wismuthoxydes zu entfernen; indessen wurden doch 3 bis 4 Procent desselben später mit dem chromsauren Bleioxyd niedergeschlagen. Das Silberoxyd und Quecksilberoxydul, die ebenfalls in schwacher Salpetersäure unlösliche chromsaure Salze geben, können durch sehr verdünnte Salzsäure entfernt werden, ohne daß dabei Bleioxyd verloren geht. Auch kann man das Hg^2O durch Kochen mit NO^5 in HgO verwandeln, das nicht durch chromsaures Kali gefällt wird. Die andern chromsauren Salze sind sämmtlich in Wasser oder wenigstens in Säuren löslich.

Anstatt nun aber das chromsaure Bleioxyd durch ein bei 100° C. getrocknetes Filter abzufiltriren, und Niederschlag und Filter wieder bei dieser Temperatur zu trocknen und zu wägen, ein Verfahren, das allerwenigstens vier Wägungen nöthig macht, filtrire ich durch gewöhnliches Filtrirpapier, und bringe den gut ausgewaschenen Niederschlag sammt Filter mit einer salzsauren Auflösung einer abgewogenen, überschüssigen Menge Eisen zusammen. Statt jedesmal Eisen abzuwägen, kann man auch ein bestimmtes Volumen einer Eisenlösung abmessen, indem man vorher durch eine titrirte Chamäleonlösung die Menge des als FeO vorhandenen Eisens bestimmt hat. Das chromsaure Bleioxyd löst sich bei gelindem Erwärmen vollständig zu Cr^2O^3 und PbCl auf, indem für je ein 1 Aeq. CrO^3 oder PbO, 3 Aeq. Fe aus Eisenoxydul in Eisenoxyd übergehen.

$$2\,(PbO + CrO^3) + 6\,FeO = 2\,PbO + Cr^2O^3 + 3\,Fe^2O^3$$

oder

$$CrO^3 + 3\,FeO = \tfrac{1}{2}\,(Cr^2O^3) + \tfrac{3}{2}\,(Fe^2O^3).$$

Bestimme ich nun durch Zufügung der Chamäleonlösung die Menge des unoxydirt gebliebenen Eisens, so gibt mir die Differenz dieser Größe mit der anfänglich angewendeten Menge Eisen, die Menge des durch die Chromsäure oxydirten Eisens, also auch die Chromsäure, also auch das Bleioxyd.

$$3\text{ Aeq. Fe} : 1\text{ Aeq. PbO} = 84 : 112$$
$$3 : 4$$

oder

$$3\,Fe : Pb = 84 : 104$$
$$21 : 26.$$

Das chromsaure Blei wird am besten in einer Porzellanschale gefällt, nachdem man die Flüssigkeit im Wasserbade vorher gelinde erwärmt hat. Auch hier, wie bei dem Kupferoxydul, ist es nicht nothwendig, die letzten, oft hartnäckig anhängenden Spuren des Niederschlags aus der Schale auf das Filter zu bringen, da man letzteres doch zur Behandlung mit dem Eisenchlorür in die Schale wieder zurückbringt. Man thut wohl, dasselbe darin auszubreiten, damit das chromsaure Blei leicht und vollständig mit der Flüssigkeit in Berührung kommt. Auch ist es gut, einen nicht zu kleinen Ueberschuß von Salzsäure zuzufügen. Noch heiß filtrirt man die dunkelgrüne Lösung durch ein geräumiges, mit heißem Wasser angefeuchtetes Filter, was sehr schnell geschieht, wäscht Alles gut aus und verfährt nun ganz, wie oben beim Kupfer angegeben. Trotz der grünen Farbe der Flüssigkeit kann man die Rothfärbung durch das Chamäleon sehr scharf erkennen. Indeß, da doch immer ein kleiner Ueberschuß davon nöthig ist, so wird man gut thun, den letzten zugefügten Tropfen, = 0,1 Kub. Centim., nicht mitzurechnen.

III. Schwefelsäurebestimmung.

Die Schwefelsäure auf maaßanalytischem Wege zu bestimmen, ist bis jetzt nur von Gay-Lussac versucht worden, der sich einer titrirten Lösung von Chlorbarium zu ihrer Fällung bediente. Es ist aber wegen langsamer Klärung der Flüssigkeit außerordentlich schwierig und langwierig den Punkt zu treffen, wo auf weiteren Zusatz von Chlorbarium kein Niederschlag mehr erfolgt. Die Wichtigkeit einer einfachen, raschen und genauen Bestimmung der Schwefelsäure für die Technik ist, ich erinnere nur an die Sodafabrication, so groß, daß es sehr wünschenswerth erscheint, eine solche Bestimmung aufzufinden.

Ich versuchte anfangs die Schwefelsäure dadurch zu bestimmen, daß ich zu ihrer Auflösung eine bekannte überschüssige Menge salpetersaures Bleioxyd zusetzte. Ich glaubte dann durch Zufügen von chromsaurem Kali einen gemengten Niederschlag von schwefelsaurem und chromsaurem Blei erhalten zu können, in dem ich nur die Menge der Chromsäure zu bestimmen hätte, um die Menge des an dieselbe und des an Schwefelsäure gebundenen Bleioxydes durch Rechnung finden zu können. Leider stand dem die Umsetzung des schwefelsauren Bleioxydes mit chromsaurem Kali entgegen.

Frisch gefälltes schwefelsaures Bleioxyd ging, wie die Analyse zeigte, durch Digestion mit chromsaurem Kali zu $^5/_6$ in chromsaures Bleioxyd über.

Es blieb daher nichts übrig, als das schwefelsaure Bleioxyd durch Filtration zu entfernen, und alsdann die rückständige Menge Bleioxyd auf dem eben angegebenen Wege zu bestimmen. Dazu wäre indessen noch eine Filtration, nämlich die des mit dem chromsauren Bleioxyd erzeugten Eisenchlorids, nöthig gewesen. Um diese zu umgehen, bereitete ich mir eine Auflösung von saurem chromsaurem Kali, von der ein bestimmtes Volumen genau ein gleiches Volumen der salpetersauren Bleilösung fällte.

War also schon ein Theil des Bleis durch die Schwefelsäure entfernt worden, so mußte eine äquivalente Menge Chromsäure in dem Filtrat vom chromsauren Blei zurückbleiben, und konnte nun sogleich durch Zufügen des Eisenchlorürs ꝛc. bestimmt werden.

Es waren also folgende titrirte Auflösungen nöthig:

1) Die Normaleisenlösung. 5,600 Fe im Liter: 0,280 Grm. Fe = 1 Aeq. in 50 Kub. Centim.

2) Die Normallösung des $KaO + 2\ CrO^3$ (Aeq. 147,8); 4,926 Grm. im Liter; 0,2463 Grm. $KaO + 2\ CrO^3$ (= $^1/_6$ Aeq.) in 50 Kub. Centim.

3) Die Normalbleilösung; 11,056 Grm. $PbO + NO^5$ (Aeq. 166) im Liter; 0,5533 Grm. ($^1/_3$ Aeq.) in 50 Kub. Centim.

6 Aeq. $FeO + 1$ Aeq. $KaO + 2\ CrO^3 = Cr^2O^3 + 3\ Fe^2O^3$

2 Aeq. $PbO + NO^5 + 1$ Aeq. $KaO + 2\ CrO^3 = 2$ Aeq. $PbO + CrO^3$.

1 Aeq. $Fe = ^1/_6$ Aeq. $KaO + 2\ CrO^3 = ^1/_3$ Aeq. $PbO + NO^5 = ^1/_3$ Aeq. $SO^3 = 0{,}1333$ Grm.

Die 50 Kub. Centim. Eisenlösung bedurften zu ihrer vollständigen Oxydation 17,3 Kub. Centim. Chamäleon. Wurden sie partiell durch die freigebliebene Chromsäure oxydirt, so bedurften sie natürlich weniger. Die Differenz der zuletzt gefundenen Zahl mit 17,3 ist also äquivalent der freigebliebenen Chromsäure und der Schwefelsäure.

Man hat also den Ansatz:

$$17{,}3 : 17{,}3 - A = 0{,}1333 \text{ Grm. } SO^3 : x.$$

Das praktische Verfahren ist sehr einfach. Das schwefelsaure Salz, das natürlich weniger als 0,1333 Grm. SO^3 enthalten muß, wurde in Wasser gelöst, schwach mit Salpetersäure angesäuert, und dann mit 50 Kub. Centimet. der Bleilösung versetzt. Das Filtrat von dem niedergefallenen schwefelsauren Bleioxyde wurde schwach erwärmt und mit 50 Kub. Centimet. der Lösung von chromsaurem Kali versetzt, das niedergefallene chromsaure Blei wurde abfiltrirt und ausgewaschen, und das Filtrat endlich mit 50 Kub. Centimet. der Eisenlösung versetzt.

Es war nöthig, etwas viel Salzsäure zuzusetzen und schwach zu erwärmen, indem sonst häufig die Reduction der Chromsäure auf dem Stadium der braunen $Cr^2O^3 + CrO^3$ stehen blieb.

Durch einfaches Zufügen der Chamäleonlösung wurde die Analyse vollendet.

Die Gegenwart der Salzsäure schadete nichts, da die Bleilösung zu verdünnt war, als daß Chlorblei hätte fallen können. Phosphorsäure, Salpetersäure, Essigsäure bieten kein Hinderniß.

Von den Basen konnten nur diejenigen störend wirken, die mit Chromsäure einen in NO^5 unlöslichen Niederschlag geben. Indessen kann man, wie oben gezeigt, AgO, Hg^2O und BiO sehr leicht vorher durch Kali beseitigen.

Ebenso müßten die reducirend wirkenden Oxyde, wie SnO, FeO vorher durch Oxydationsmittel unschädlich gemacht werden.

XII.

Ueber eine maaßanalytische Methode zur Bestimmung des Jodgehalts im käuflichen Jod und Jodkalium; von Dr. Fr. Penny, Professor der Chemie in Glasgow.

Aus der Chemical Gazette, 1852, Nr. 240.

Eine schnell ausführbare und genaue Methode zur Bestimmung des Jodgehalts im käuflichen Jod und Jodkalium hat man in Glasgow längst gewünscht, als dem Hauptplatz der Fabrication von Kalisalzen und Jod aus Kelp, wo solche Proben häufig gemacht werden müssen. Es werden jährlich beiläufig 6000 Ton. Kelp nach Glasgow gebracht; i. J. 1850 kamen wegen der stärkeren Nachfrage nach Kalisalzen sogar 10,000 Tonnen Kelp auf den dortigen Markt. Die Fabrication ist jedoch nicht auf Glasgow beschränkt; es gibt auch Jodfabriken zu Borrowstowness, Greenok und Falkirk in Schottland, zu Ramelton in Irland, und zu Cherbourg und Brest in Frankreich.

Die hier zu beschreibende maaßanalytische Methode zur Jodbestimmung mittelst zweifach-chromsauren Kalis gründet sich auf die Thatsache, daß die Chromsäure bei Gegenwart von Salzsäure die vollständige Zer-

setzung des Jodkaliums und aller auflöslichen Jodmetalle verursacht, indem Chlorchrom und ein Chlorid des andern Metalls entstehen, während das Jod in festem Zustande abgeschieden wird. Die Chromsäure wendet man aber am besten in Form von zweifach-chromsaurem Kali an. Die Reaction mit Jodkalium zeigt folgende Gleichung:

$$3\,KI + KO,\,2\,CrO^3 + 7\,H\,Cl = I^3 + 4\,K\,Cl + Cr^2\,Cl^3 + 7\,H\,O.$$

Die Wirkung erfolgt augenblicklich, und vorausgesetzt, daß man die Lösungen kühl erhält, bildet sich kein secundäres Product. Das abgeschiedene Jod setzt sich schnell zu Boden und hinterläßt die überstehende Flüssigkeit ganz klar, jedoch schwach gefärbt durch wenige auf der Oberfläche schwimmende Jodtheilchen. Setzt man der Auflösung des sauren chromsauren Kalis zu viel Jodkalium zu, so wird sie dunkelroth, weil sich etwas Jod in dem überschüssigen Jodkalium auflöst. Durch diese Farbenveränderung erkennt man also sogleich, daß das Zusetzen von Jodkalium zu weit getrieben worden ist.

Jodkalium.

Um Jodkalium auf seinen Jodgehalt zu prüfen, verfährt man folgendermaßen:

Man löst 10 Gran zweifach-chromsaures Kali in einer halben Unze kaltem Wasser auf, und gießt dann ein Viertel-Unzenmaaß Salzsäure zu.

Ein Alkalimeter von 100 Maaßtheilen wird nun auf gewöhnliche Weise mit einer Auflösung von 50 Gran Jodkalium in Wasser voll gemacht, und diese Lösung derjenigen des zweifach-chromsauren Kalis zugesetzt, bis die Chromsäure vollständig zersetzt ist. Um genau den Punkt der vollständigen Zersetzung zu treffen, bereitet man eine gemischte Auflösung von reinem schwefelsaurem Eisenoxydul und Schwefelcyankalium, welche schwach mit Salzsäure angesäuert ist, setzt einzelne Tropfen davon auf einer Porzellanplatte ab, und bringt mittelst eines Glasstabs eine kleine Menge der chromsauren Kalilösung in Berührung mit denselben. So lange als den Flecken durch dieses Reagens eine rothe Farbe oder nur eine dunkle Färbung ertheilt wird, ist noch Chromsäure vorhanden; entsteht aber keine dunkle Färbung mehr, so ist die Zersetzung eine vollständige und die Operation beendigt. Man liest nun genau die Anzahl der verbrauchten Maaßtheile ab, und erhält die Gewichtsprocente Jod in dem angewandten Jodkalium, wenn man 5080 durch jene Zahl dividirt,

weil 10 Gran zweifach-chromsaures Kali 25,4 Jod und 33,3 Jodkalium entsprechen.

Während der Operation muß man die Flüssigkeit ganz kalt erhalten und gegen den Schluß muß man die Jodkaliumlösung im Alkalimeter sehr langsam zusetzen, damit sie Zeit genug hat auf die Chromsäure ihre Wirkung auszuüben, welche man durch wiederholtes und schnelles Umrühren noch befördert.

Die Mischung von schwefelsaurem Eisenoxydul und Schwefelcyankalium, welche ein höchst empfindliches Reagens auf zweifach-chromsaures Kali ist, muß man in sehr verdünntem Zustande anwenden und die Vorsicht gebrauchen, erst in dem Augenblick, wo es nöthig ist, Tropfen davon auf die Porzellanplatte zu bringen, auf deren Oberfläche man dieselben dann dünn ausbreitet; den Tropfen der zu prüfenden Flüssigkeit setzt man bloß im Centrum des Fleckes ab, welchen man ihn bloß berühren läßt, ohne irgend umzurühren. Die Färbung oder Nüancirung entsteht augenblicklich, wenn Chromsäure vorhanden ist. Es ist nicht immer leicht, sich schwefelsaures Eisenoxydul zu verschaffen, welches vollkommen frei von Oxyd ist; die mit solchem unreinen Eisenvitriol bereitete Mischung hat dann eine röthliche Farbe; dieß ist jedoch von keinem Belang, wenn die Farbe sehr hell ist, weil sie nach dem Ausbreiten der Mischung auf der Platte außerordentlich schwach und kaum merklich wird. Sollte die Mischung jedoch wegen der Unreinigkeit des Eisenvitriols dunkel gefärbt seyn, so thut man besser, ein kleines Stück Eisendraht in verdünnter Salzsäure aufzulösen und einen Theil der klaren Auflösung auf einmal dem vorher in Wasser aufgelösten Schwefelcyankalium zuzusetzen.

Wenn eine sehr große Genauigkeit verlangt wird, ist es rathsam, 30 Gran von dem Jodkalium in einer kleinen Menge Wasser aufgelöst, auf einmal der Auflösung des zweifach-chromsauren Kalis zuzusetzen; dann den Alkalimeter mit 10 oder 20 Gran des Jodkaliums voll zu machen und mit der Operation fortzufahren wie vorher angegeben wurde. Indem man auf diese Weise eine sehr schwache Auflösung von dem Jodkalium anwendet, ist es ganz leicht das Resultat bis auf einen Zehntels-Gran genau zu erhalten.

Ich habe dieses Verfahren wiederholt mit sorgfältig gereinigtem Jodkalium versucht; die Resultate, welche nie um mehr als einen Zehntels-Gran von einander abwichen, zeigen daß 100 Theile zweifach-chromsaures Kali 333 Jodkalium und 254 Jod entsprechen; hiernach sind 10 Gran zweifach-chromsauren Kalis 24,4 Gran Jod äquivalent.

Als ich verschiedene Muster käuflichen Jodkaliums nach diesem Verfahren probirte, erhielt ich folgende Resultate:

Muster.	Jodkalium.
Nr. 1.	99,8 Proc.
2.	99,5 „
3.	93,6 „
4.	88,8 „
5.	79,3 „
6.	30,2 „

Das letzte Muster bestand hauptsächlich aus kohlensaurem Kali.

Jod.

Wenn Jod untersucht werden soll, so muß man es vorher in ein auflösliches Jodid verwandeln. Das Jodzink scheint zu diesem Zweck am geeignetsten. Man bringt 50 Gran von dem zu prüfenden Jod in ein Fläschchen mit einigen Stücken reinen Zinks und einer halben Unze Wasser; man schüttelt die Mischung, bis das Jod vollständig in Jodzink verwandelt ist, was man daran erkennt, daß die Lösung ihre anfängliche dunkelrothe Farbe verliert und fast farblos wird. Die Lösung wird dann in einen Alkalimeter decantirt, welchen man mit dem Waschwasser des überschüssigen Zinks bis 0 auffüllt.

Nun löst man 10 Gran zweifach-chromsaures Kali in einer kleinen Schale in einer halben Unze Wasser auf, und setzt nachher eine Viertelunze Salzsäure zu.

Die übrigen Operationen sind ganz dieselben wie sie für das Jodkalium vorgeschrieben wurden. Man tropft die Lösung des Jodids (Jodzinks) in diejenige des zweifach-chromsauren Kalis, bis die Schwefelcyanidmischung keine Färbung mehr hervorbringt; 5080 durch die Anzahl der verbrauchten Maaßtheile dividirt, gibt dann den Jodgehalt des Musters in Gewichtsprocenten.

Dieses Verfahren ist offenbar nicht anwendbar, wenn das Jod mit Eisenjodür oder Eisenoxydulsalzen, arseniger Säure oder Substanzen von ähnlichem chemischen Verhalten verunreinigt ist; die Gegenwart derselben ist aber leicht zu entdecken und ihr Einfluß zu verhüten.

Kelp und Kelplauge.

Auf Kelp und Kelplaugen läßt sich das beschriebene Verfahren offenbar nicht direct anwenden, weil dieselben Sulfuride, schwefligsaure und

unterschwefligsaure Salze, nebst Schwefelcyaniden enthalten, welche sämmtlich bei Gegenwart von Salzsäure leicht das zweifach-chromsaure Kali zersetzen. Man kann diese Verbindungen jedoch vollständig beseitigen, wenn man die Auflösung des Kelp vorsichtig mit Salzsäure behandelt und zur Trockne abdampft, und diese Operationen nöthigenfalls wiederholt, bis jene Verbindungen zersetzt sind.

Um ein Kelpmuster zu prüfen, verfährt man folgendermaßen. Ein bekanntes Gewicht desselben wird auf gebräuchliche Weise mit Wasser ausgezogen; die einzelnen Flüssigkeiten werden dann zusammengegossen, abgedampft und zum Krystallisiren stehen gelassen. Die Mutterlauge wird abgegossen, dann schwach mit Salzsäure übersättigt, gekocht und filtrirt. Das Filtrat wird vollständig zur Trockne verdampft, wobei man gegen das Ende ein wenig kohlensaures Natron zusetzt, wenn die Salzsäure in solchem Ueberschuß vorhanden seyn sollte, daß sie das Jodkalium angreift; dieß erkennt man daran, daß Jod frei wird und folglich die Lösung eine dunkle Farbe bekommt. Der trockene Rückstand wird mit einer kleinen Menge kalten Wassers behandelt und filtrirt. Die Auflösung prüft man dann auf die Gegenwart der erwähnten Substanzen; ist sie rein, so gießt man sie (ganz oder theilweise, je nach der Menge des angewandten Kelp) in den Alkalimeter, und tropft aus demselben in die hergerichtete Auflösung von zweifach-chromsaurem Kali und Salzsäure, wie es im Vorhergehenden beschrieben wurde. Sollte die Auflösung jedoch noch ein wenig schwefligsaures, unterschwefligsaures ꝛc. Salz enthalten, so muß man die Behandlung mit Salzsäure wiederholen. Wenn die Beseitigung der erwähnten Verbindungen mit Schwierigkeit verbunden ist, so kann man, wie ich gefunden habe, das Jodkalium aus dem Rückstand sehr gut mittelst Alkohol ausziehen.

Der Kelp enthält wenig Jod und in sehr verschiedenem Verhältniß, von 2 bis 5 und 12 Pfd. in der Tonne.

Das Verfahren zum Prüfen der Kelplaugen ergibt sich aus der für den Kelp angegebenen Methode von selbst.

XIII.

Collodion-Präparat zur Darstellung von Lichtbildern auf Glas; von P. Mathis.

Aus dem Cosmos, Revue encyclopédique, Novbr. 1852, Nr. 31.

P. Mathis, Studienrector in Namur, wendet folgendes Collodion-Präparat mit bestem Erfolg an, um Lichtbilder auf Glas (nach dem Verfahren von Bingham, im polytechn. Journal Bd. CXXV S. 28) darzustellen.

Man zerreibt in einem Glas- oder Porzellanmörser 2 oder 3 Gramme hydriodsaures Ammoniak mit 30 oder 40 Grammen Alkohol und gießt dann das Ganze in eine Glasflasche (mit eingeriebenem Glasstöpsel), welche beiläufig 200 Gramme Alkohol enthält. Man schüttelt öfters um, und setzt nachher 2 oder 3 Gramme Jodsilber zu, welches frisch bereitet, noch feucht und mit Weingeist ausgewaschen ist.

Man muß nun Collodion haben, welches auf folgende Weise bereitet ist: in eine Mischung von 100 Grammen Schwefeläther und 10 Grammen Alkohol gibt man 1 Gramm Schießbaumwolle, schüttelt und läßt 24 Stunden lang ruhig stehen.

Von diesem Collodion nimmt man 50 Gramme und versetzt es mit 50 Grammen der ersten Auflösung, nebst 3 Grammen einer gesättigten Auflösung von flußsaurem Ammoniak in Alkohol.

Dieses Collodion gibt sehr gute Resultate und hält sich lange Zeit. — Man kann aber seine Empfindlichkeit verdoppeln und verdreifachen durch folgendes Verfahren:

Nachdem man die mit diesem Collodion überzogene Glasplatte aus dem Bad von salpetersaurem Silber genommen hat und dann abtropfen ließ, gießt man auf ihre Oberfläche folgende Composition:

Man löst in 100 Theilen destillirten Wassers 2 oder 3 Theile flußsaures Ammoniak auf; dann setzt man einige Theile Alkohol oder Essigsäure zu. Ohne diesen Zusatz würde die Composition das Collodion nicht angreifen.

XIV.

Ueber die Urſache der Umwandlung des friſchgebackenen Brodes in altgebackenes; von Hrn. Bouſſingault.

Aus den Comptes rendus, Octbr. 1852, Nr. 17.

Man glaubt faſt allgemein, daß das friſchgebackene Brod ſich von dem altgebackenen durch einen größern Waſſergehalt unterſcheide, und ſchreibt ſomit die Conſiſtenz, welche es erlangt, nachdem es aus dem Ofen kam, einer fortſchreitenden Austrocknung zu. In Folge hievon nimmt man an, daß das Brod nahrhafter iſt, wenn es altgebacken iſt, weil ſolches bei gleichem Gewichte mehr trockene Subſtanzen enthält.

Wenn man indeſſen die Vorkehrungen kennt, welche in denjenigen Haushaltungen, wo man nur jedesmal nach längerer Zeit backt, getroffen werden um das Austrocknen des friſchen Brodes zu verhindern, ſo wird man ſich ſchwerlich zu dieſer Anſicht bekennen.

Sobald nämlich ein Gebäcke fertig iſt, wird es in dem Brodkaſten eingeſchloſſen, in das Speiſegewölbe oder in den Keller gebracht; immer wird es in die Umſtände verſetzt, welche dem Verluſt von Feuchtigkeit am wenigſten günſtig ſind. Dennoch vergehen keine vierundzwanzig Stunden, ohne daß die Krume einen Theil ihrer Biegſamkeit verloren hat und ſich leicht zerkrümeln läßt; die ſpröde, unter den Zähnen krachende Kruſte hingegen nimmt eine gewiſſe Biegſamkeit an und wird zähe. Dieſe Veränderung des Brodes erfolgt durch die Temperatur-Erniedrigung, und niemals hielt ich es für richtig, ſie der Austrocknung des Brodes zuzuſchreiben. Wer weiß z. B. nicht, daß ein kaltes und altgebackenes Brod im Backofen alle Eigenſchaften des friſchgebackenen wieder erlangt, was auch der Fall iſt, wenn man eine Schnitte davon auf einem lebhaften Feuer röſtet. Allerdings wird, wenn man ein Stück Brod röſtet, ſeine Oberfläche durch die unmittelbare Einwirkung der Wärme angebrannt, verkohlt und ſtark ausgetrocknet; im Innern aber iſt die Krume biegſam, elaſtiſch und friſchgebacken. Man kann jedoch nicht läugnen, daß ſowohl das Brod beim Verweilen im Backofen, als die Schnitte beim Röſten, eine beträchtliche Menge Waſſer verloren hat.

Dieſe Thatſachen beweiſen, wie mir ſcheint, hinreichend gegen die gewöhnliche Anſicht, daß das friſchgebackene Brod durch das bloße Austrocknen nicht altgebacken wird. Ich hielt es aber nicht für überflüſſig, einige Verſuche anzuſtellen, wenn auch nur, um zu zeigen, wie langſam ein Brod von einigen Kilogrammen Gewicht erkaltet und wie höchſt gering

die Menge Wassers ist, welche während der, dieses Erkalten begleitenden und darauffolgenden physischen Veränderung des Brodes verdunstet.

In ein rundes Brod von 33 Centimet. (1 Fuß) Durchmesser und 14 Centimeter (5 Zoll) Dicke, eben aus dem Backofen kommend, steckte ich in die Mitte, 7 Centimeter ($2\frac{1}{2}$ Zoll) von der Oberfläche entfernt, die Kugel eines Thermometers; einige Augenblicke nach dem Hineinstecken zeigte er 78° R. Diese Temperatur wird, mit derjenigen des Backofens verglichen, allerdings gering erscheinen; obgleich aber der äußere Theil eines im Backen begriffenen Brodes der Strahlung der auf 200—240° R. erhitzten Wände ausgesetzt ist, so darf man doch nicht außer Acht lassen, daß die unter der Kruste liegenden Theile nie eine Wärme über 80° R. erlangen, weil der Teig soviel Wasser enthält, daß die Krume nach dem Backen 35—45 Proc. Wasser zurückhält.

Das noch warme Brod wog 3,76 Kilogr.; es wurde in ein Zimmer gebracht, in welchem ein freihängender Thermometer 15° R. zeigte. Folgendes sind die während des Erkaltens gemachten Beobachtungen:

Tage.	Stunden.	Temperatur nach Reaumur		Gewicht des Brodes.
		des Brodes.	des Zimmers.	
				Kilogr.
12. Juni	9 Morgens	77,6	15,2	3,760
	10	64,8	15,3	
	11	54,4	15,2	
	Mittag	46,4	15,3	
	1	40,8	15,2	3,735
	2	35,2	15,2	
	3	30,8	15,1	
	4	27,6	15,2	
	5	25,2	14,9	
	6	22,8	14,8	
	8	20,0	14,7	
	10	18,4	14,9	
13. „	7 Morgens	14,8	14,5	
	9	14,6	14,5	3,730
	10	14,4	14,5	
	11	14,4	14,4	
	Mittag	14,4	14,3	
	2	14,4	14,4	
	7	14,2	44,1	
14. „	9 Morgens	13,6	13,9	3,727
15. „	9	12,9	13,2	3,712
16. „	9	12,6	13,0	3,700
17. „	9	—	—	3,696
18. „	9	—	—	3,690

Neben das mit einem Thermometer verſehene Brod war noch ein anderes gelegt worden, um die Veränderung des Zuſtandes daran beobachten zu können. 24 Stunden nach dem Herausnehmen aus dem Backofen war die Temperatur desſelben ziemlich diejenige des Zimmers, und zu dieſer Zeit, wo das Erkalten als beendigt betrachtet werden konnte, war das Brod halb altgebacken, wie es gewöhnlich das einen Tag alte Brod iſt; die Kruſte brach nicht mehr unter Druck; es waren 30 Gramme Waſſer oder 0,0008 des anfänglichen Gewichts verſchwunden. Am ſechsten Tag, wo das Brod vollkommen altgebacken war, betrug der Verluſt nicht über 0,01; an den fünf letzten Tagen, alſo während der Zeit, wo die Veränderung am augenfälligſten war, obwohl ſie erſt nach dem vollkommenen Erkalten eintrat, betrug der Waſſerverluſt nur 40 Gramme von 3730, oder nahezu 1 Proc. Folgender Verſuch beweiſt übrigens, daß der Waſſerverluſt in ſo geringen Gränzen, zur Verwandlung des friſchgebackenen Brodes in altgebackenes nichts beiträgt.

Das ſeit ſechs Tagen gebackene, 3,69 Kilogr. wiegende Brod wurde wieder in den Backofen gebracht; eine Stunde darauf zeigte der mitten in die Krume geſteckte Thermometer nur 56° R. Dieſes Brod wurde angeſchnitten eben ſo friſch befunden wie das neugebackene. Es wog nur noch 3,57 Kil., hatte alſo 120 Gramme oder $3^1/_4$ Proc. Waſſer verloren.

Dieſer Verſuch wurde noch in anderer Weiſe wiederholt; man brachte nämlich eine Schnitte noch warmes Brod in ein Schälchen, das unter eine Glocke geſtellt wurde, deren Oeffnung auf Waſſer ſtand, ſo daß die in der Glocke eingeſchloſſene Luft mit Feuchtigkeit geſättigt war. Die Schnitte wurde täglich zur ſelben Stunde unterſucht und gewogen.

Gewicht der Schnitte	32,05 Gr.	. . . . .	friſchgebacken
Nach 24 Stund. Verweilen unter der Glocke	31,82 „	Verluſt 0,23 Gr.	halb altgebacken
48 „ „ „ „	31,75 „	„ 0,07 „	altgebacken
72 „ „ „ „	31,70 „	„ 0,05 „	„
96 „ „ „ „	31,69 „	„ 0,01 „	ſehr altgebacken.

Die Wägungen ergeben, daß das warme Brod nach dem Verluſt von 0,007 ſeines Gewichts halb altgebacken wurde. Einmal in dieſem Zuſtand, nahm die Conſiſtenz immer zu, obwohl die aufeinanderfolgenden Verluſte nur 0,002, 0,0016 und 0,0003 des anfänglichen Gewichts betrugen.

Die Schnitte des altgebackenen Brodes wurde nun geröſtet; ſie wog 28,65 Gramme; mehr als $^9/_{10}$ waren wieder in den Zuſtand von friſchgebackenem Brod übergegangen, obwohl der Verluſt durch die Einwirkung der Wärme, welcher großentheils von verflüchtigtem Waſſer herrührt, ſich auf nahezu $^1/_{10}$ des anfänglichen Gewichtes belief.

Als man ein sehr altgebackenes Brod wieder in den Backofen brachte, fand sich, daß es wieder frischgebacken wurde, als der in sein Inneres gesteckte Thermometer sich auf 56° R. hielt. Um zu ermitteln, ob diese Zustandsveränderung auch bei minder hoher Temperatur stattfindet, brachte ich in ein Büchschen von Weißblech einen Cylinder Krume, die ich aus einem seit mehreren Tagen gebackenen Brode geschnitten hatte. Um jede Entweichung von Feuchtigkeit zu verhüten, wurde das Büchschen mit einem Stöpsel verstopft und dann eine Stunde lang in einem auf 40—48° R. erhitzten Wasserbad gelassen. Die Krume wurde weich und elastisch, wie wenn sie gerade aus dem Backofen gekommen wäre. Man ließ sie erkalten; nach 24 Stunden hatte sie die Consistenz des halb altgebackenen und nach 48 Stunden diejenige des altgebackenen Brodes. Bei diesem Verfahren die Temperatur zu erhöhen, ohne daß Wasser verloren gieng, konnte man das im Büchschen eingeschlossene Brod durch abwechselndes Erhitzen und Erkaltenlassen oftmals umwandeln.

Vorstehende Thatsachen scheinen zu dem Schlusse zu berechtigen, daß es kein geringerer Wassergehalt ist, wodurch das altgebackene Brod sich vom frischgebackenen unterscheidet, sondern ein eigenthümlicher Molecularzustand, welcher während des Erkaltens eintritt, sich dann entwickelt und so lange fortdauert, als die Temperatur eine gewisse Gränze nicht überschreitet.

* * *

Hr. Thenard äußerte in der Akademie nach dem Vortrag dieser Abhandlung seine Ansicht dahin, daß wenn das Brod nach dem Backen nach und nach fester und altgebacken wird, dieß darauf beruhe, daß das Brod als ein Hydrat zu betrachten sey, welches in der Wärme erweicht und bei niederer Temperatur eine stärkere Consistenz erlangt.

Hr. Payen bringt bei dieser Gelegenheit in Erinnerung, daß er sich bereits mit Ermittelung der Temperatur beim Backen des Brodes beschäftigt, und gefunden habe, daß wenn die Wände des Backofens auf 232° R. erhitzt sind, die Kruste bei einer Temperatur von 168°, und die Krume in der Mitte des Brodes bei 80° R. sich bilde. Ferner habe er constatirt, daß die röthlichen Keimkörnchen, welche die mikroskopischen Pilze oder rothen Brodpilze (Oïdium aurantiacum) erzeugen, eine Temperatur von 80 bis 96° R. ertragen können, ohne ihr Vegetationsvermögen zu verlieren; daß dieses Vermögen aber aufhört, wenn die Temperatur bis auf 112° R. steigt.

XV.

Verfahren zum Sortiren der Seidenwurmeier; von Hrn. Despeyrour, Professor der Physik in Alais.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1852, S. 731.

Seit mehreren Jahren klagt man im Gard-Departement allgemein über das häufige Mißrathen der Seidenwürmerzucht; dasselbe wird der Entartung der Racen beigemessen, an welchem hauptsächlich zwei Ursachen Schuld sind: 1) die geringe Sorgfalt, welche der Eierzucht gewidmet wird, und 2) die atmosphärischen Einflüsse.

Vordem zog sich im Gard-Departement jeder Züchter seine Eier selbst; sein eigener Vortheil brachte es daher mit sich, nur diejenigen Eier zu behalten, welche unter den besten Umständen erhalten worden waren und ein ganz gutes Product versprachen. In dem Maaße aber, als die Seiden-Industrie fast zur einzigen der Gegend ward, überließ man die Eierzucht Leuten, welche, ohne selbst Seidenzüchter zu seyn, mit den Eiern einen besondern Handelszweig trieben. Anfangs befanden sich Eierzüchter und Seidenzüchter bei dieser Theilung der Arbeit sehr wohl. Bald aber mischten sich, wie bei jedem gedeihenden Industriezweig, unwissende und habgierige Concurrenten ein und verminderten den wohlverdienten Nutzen des geschickten und sorgfältigen Eierzüchters; wenig gewissenhaft hinsichtlich guter Cocons, welche angewendet werden müssen, um gute Eier zu bekommen, sahen sie mehr auf Quantität als Qualität, und lieferten in den Handel geringere Producte, die vormals verworfen wurden, welchen man aber ein gutes Aussehen zu verleihen das Mittel gefunden hatte.

Die Folgen ließen nicht lange auf sich warten; häufiges Mißlingen öffnete den Seidenzüchtern die Augen, sie begannen einzusehen, daß ein wohlfeiler Einkauf ihnen oft Schaden verursacht, und gaben wieder jenen Eierzüchtern den Vorzug, die zugleich Seidenzüchter waren und deren Producte man als die bessern erkannte. Leider hatte aber das Uebel schon zu sehr um sich gegriffen. Durch atmosphärische Einflüsse, hauptsächlich Spätfröste, wurden die Eier der geschicktesten, bis dahin immer glücklichen Seidenzüchter unfruchtbar gemacht. Der Jammer war allgemein, man wollte nun von den Naturforschern Hülfe, deren Rathschläge man früher nicht beachtet hatte, machte denselben Vorwürfe, daß sie die entarteten Racen nicht auf einmal in kräftige zu verwandeln vermöchten, und überließ sich neuerdings dem Schlendrian und Empirismus.

Indessen war man bedacht, Eier aus andern Gegenden kommen zu lassen, wo das Uebel noch nicht so herrschte. Allein — entweder konnte nicht allen Bestellungen genügt werden, oder welche Ursachen sonst so gewirkt haben mögen — es trat dieses Jahr (1852) eine vollkommene Mißernte ein, wodurch eine Menge Seidenzüchter, denen dieses Geschäft die einzige Nahrungsquelle ist, zu Grunde gerichtet wurden.

Es wurden nun öffentliche Berathungen ausgeschrieben. In der Versammlung zu Alais wurde beschlossen, neben aller Begünstigung der Einfuhr von Eiern aus Italien, beinahe den einzigen welche dieses Jahr gut ausfielen, eine Prämie von 500 Franken demjenigen Eierzüchter zu ertheilen, dessen Eier die besten Producte liefern, unter der Bedingung jedoch, daß er sein Verfahren bei der Eierzucht mittheile. Man hielt dieses Mittel noch für das beste, obgleich nicht für das einzige, um die Eierzucht wieder auf richtigen Weg zu führen.

Sortiren der Eier. — Von hoher Wichtigkeit erscheint bei der notorischen schlechten Beschaffenheit der Eier die Sortirung derselben. Schon oft wurde die Frage aufgeworfen, ob es nicht ein Mittel gebe, die schlechten von den guten Eiern zu unterscheiden; noch nie aber wurde sie beantwortet. Hr. Gourdon von Nages zeigte zwar an, daß er dieselben in gute, mittlere und schlechte sortiren könne, verlangte aber für die Mittheilung seines Verfahrens 150 bis 200,000 Fr. Man ließ sich in Alais darauf ein, obwohl derselbe das Sortiren nicht an Ort und Stelle vornahm, wie anfangs verlangt worden war. Auch schickte er die Eier nicht in drei, sondern nur in zwei Sorten abgetheilt zurück und zwar von 10 Unzen, die er erhalten hatte, nur 3½ Unzen als gute, worüber man sich sehr verwundern mußte, weil die ihm übergebenen Eier als von guter Qualität galten. Der Preis von 10 Fr. per Unze, wie er seine ausgelesenen Eier verkaufte, während die im Handel vorkommenden zu 3 Fr. geliefert werden, stimmt auch mit obigem Verhältniß von 10 : 3 ziemlich überein.

Versuche, welche ich mit dem Sortiren der Eier anzustellen beauftragt war, hatten den Erfolg, daß die physischen Eigenschaften der von mir sortirten Eier ziemlich dieselben waren, wie bei den von Hrn. Gourdon gereinigten, daher die Resultate, welche er von den seinigen verspricht, und der daraus entspringende Werth derselben, dann auch von den meinigen zu erwarten ist. Folgendes nun ist mein Verfahren.

Man taucht die Eier in eine Salzlösung von 5° an Baumé's Aräometer. Alles was obenauf schwimmt, besteht in leeren, leichten Häuten; nachdem diese entfernt sind, bringt man die unter der Flüssigkeit gebliebenen Eier in eine Salzlösung von genau 10° an Baumé's Aräometer.

Alles was obenauf schwimmt, wird als mittelmäßig betrachtet und beiseite gebracht. Der untergetauchte Theil wird in eine dritte Salzlösung von 11° Baumé gebracht, und die Eier welche darin obenauf schwimmen und in der Flüssigkeit von 10° B. untergehen, sind die guten. Alles was in der Lösung von 11° B. untergetaucht blieb, besteht aus ausgetrockneten, eingeschrumpften Eiern, deren entgegengesetzte Wände sich berühren und die ich *schwere Häute* nenne. Diese schweren Häute und die leichten vereinigt, liefern die schlechte Eiersorte. Man kann also durch dieses Verfahren die Eier in schlechte, mittlere und gute abtheilen.

Daß mein Verfahren dasselbe sey wie das *Gourdon*'sche, kann ich nicht behaupten. Jedenfalls aber sind die so behandelten Eier von gleicher physischer Beschaffenheit, und wenn Hr. *Gourdon* sich eines wirklich mechanischen Verfahrens bedient, so kann nur das Ausschwingen zu diesem Resultate führen.

Die Zuchtversuche mit den von Hrn. *Gourdon* und den von mir gereinigten Eiern wurden so spät und unter so ungünstigen Umständen angestellt, daß es unentschieden blieb, ob diese Methoden in ökonomischer Hinsicht vortheilhaft sind.

XVI.

Amerikanischer Melkapparat, patentirt für W. E. Newton, Civilingenieur in London, am 10. Febr. 1851.

Aus dem London Journal of arts, Septbr. 1852, S. 173.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Dieser Apparat besteht in einem Sack aus Gutta-percha oder Kautschuk, welcher die Zitze der Kuh einschließen soll. An das untere Ende dieses Sacks wird eine kleine silberne Röhre befestigt, durch deren Mündung ein Kolben aus Silber oder einem andern nicht leicht oxydirbaren Metall oder auch aus Gutta-percha geschoben wird. Besteht der Kolben aus Metall, so ist er zu liedern, besteht er aber aus Gutta-percha, so ist dieses nicht nöthig. Die Röhre und der Kolben werden, wenn der Sack angelegt ist, in den Milchcanal der Zitze gesteckt und der Sack rings um den Euter in die Höhe gezogen. In dieser Lage drückt ein an die Mündung des Sacks befestigtes elastisches Band, wie die Hand eines

Melkenden, den Euter zusammen, und wegen der Undurchdringlichkeit des Sacks theilt sich sofort eine gewisse Wärme wie durch den Mund des Kalbes der Zitze mit. Beim Zurückziehen des Kolbens wird die Mündung der Zitze durch die Seiten der Röhre ausgedehnt erhalten, worauf augenblicklich der Milchausfluß erfolgt.

Fig. 16 stellt diese Melkvorrichtung dar; Fig. 17 ist eine besondere Ansicht der Röhre, Fig. 18 eine besondere Ansicht des Kolbens. A ist der Sack, B das an denselben befestigte elastische Band, C die an dem unteren Ende des Sacks befindliche Röhre, welche vermittelst zweier kleiner Hälse D und E luftdicht an den Sack befestigt wird. Durch diese Röhre wird der ungefähr 2 Zoll lange silberne Kolben G gesteckt, welcher etwa $\frac{1}{4}$ Zoll länger als die Röhre und an seinem Ende genau und fein abgerundet ist, damit er die Zitze nicht beschädigen kann, wenn er in den Milchcanal gesteckt wird. Um den Kolben bequem halten zu können, befindet sich an seinem Ende ein Ring H.

Die Manipulationen mit dem Instrumente sind nun folgende. Die Person, die sich desselben bedient, öffnet es und wendet das Innere des Sacks nach außen, so daß der eindringende Theil der Röhre und der Kolben ganz frei wird. Darauf wird die Röhre mit dem aus ihrem Ende ein wenig hervorragenden Kolben vorsichtig, so weit es geht, in den Milchcanal gesteckt und in dieser Lage gelassen, bis der Sack über den Euter gezogen und mittelst des elastischen Bandes an denselben befestigt ist. Nun wird der Kolben langsam zurückgezogen, während der Milchcanal durch die Seiten der Röhre ausgedehnt bleibt, damit die Milch ausfließen kann. Letzteres geschieht in Folge des durch den luftdichten Sack ausgeübten Druckes.

Miscellen.

Dampfmaschine mit einem einzigen Cylinder, mit variabler Expansion und Condensation, von den HHrn. Thomas und Laurens, Ingenieuren zu Paris.

Wir theilen hier einen Brief der beiden genannten ausgezeichneten Ingenieure an den Secretär der Société d'Encouragement zu Paris mit, welcher die Resultate der Versuche enthält, die mit einer Dampfmaschine angestellt wurden, welche Hr. Farcot, Maschinenbauer zu St. Ouen, nach ihrer Angabe construirt und in der Fabrik des Hrn. Darblay aufgestellt hat.

Dieser Brief enthält sehr interessante Notizen über die horizontalen Maschinen mit einem einzigen Cylinder und mit einer großen variablen Expansion.

„Paris, den 19. Mai 1852.

Herr Secretär! „Wir bitten Sie, der Société d'Encouragement die ökonomischen Resultate mitzutheilen, die mit einer Dampfmaschine mit einem einzigen Cylinder bei zwei Versuchen mit dem dynamometrischen Zaum erhalten wurden. Diese Maschine, welche das vorhergehende Jahr in der großen Oelfabrik des Hrn. Darblay zu Corbeil aufgestellt worden ist, wurde von uns combinirt. Der Dampfcylinder liegt horizontal, und dieselbe Lage hat die doppeltwirkende Luftpumpe. Die ganze Maschine ruht auf einem einzigen gußeisernen Gerüst, wodurch sie eine ganz besondere Festigkeit erhält. Die Maschine wurde nach unserer Angabe in der Werkstatt des Hrn. Farcot erbaut. Wir dürfen sagen, daß ihre Ausführung nichts zu wünschen übrig läßt.

Die Versuche mit dem dynamometrischen Zaum oder dem Dynamometer wurden am 2 Mai nach einem ununterbrochenen Gange der Maschine seit dem November 1851 angestellt. Die Maschine war daher weder ganz neu, noch war sie zu einem Versuch vorbereitet, denn es wurden bei den Versuchen dieselben Kohlen angewendet wie bei dem gewöhnlichen Betrieb, d. h. gemischte Kohlen mittlerer Qualität von Charleroy.

Bei dem ersten Versuch, der mit dem Dynamometer angestellt wurde, welcher eine Belastung von 35 Pferdekräften hatte, überstieg der Verbrauch nicht 1,43 Kilogr. Steinkohlen per Pferdekraft in der Stunde; der Dampf hatte eine Pressung von $4^3/_4$ bis 5 Atmosphären und wurde in den Cylinder während $^1/_{17}$ Theil des Kolbenlaufes zugelassen.

Der zweite Versuch wurde mit einer Belastung des Dynamometers von 50 Pferdekräften angestellt, und gab ein noch weit vortheilhafteres Resultat. Der Verbrauch verminderte sich auf 1,30 Kilogr. per Pferdekraft. Man hatte denselben Dampfdruck beibehalten, allein wegen der größern Kraftentwicklung mußte die Expansion von $^1/_7$ auf $^1/_{13}$ reducirt werden. Man begreift, daß dadurch ein Vortheil veranlaßt wurde, indem die passiven Widerstände der Maschine mit der Kraft nicht zunehmen; wenn man daher einen gewissen Grad der Expansion übersteigt, so kann eine Ersparung daraus nicht hervorgehen.

Wir müssen bemerken, daß während beider Versuche, wegen der Bedienung und Beaufsichtigung des Dynamometers, die Thüren des Maschinen- und des Kesselhauses stets offen stehen mußten, wodurch, da die äußere Temperatur ziemlich gering war, jedenfalls ein Wärmeverlust veranlaßt wurde. Ein anderer ausnahmsweiser Umstand verhinderte ebenfalls die Realisirung einer bedeutenden Brennmaterialersparung während der Versuche; gewöhnlich liefert der Kessel der Maschine zu gleicher Zeit auch Dampf zu andern Benutzungen; so daß bei den Versuchen der Rost eine übermäßige Oberfläche hatte, und es daher für die Heizer schwierig war, ihn immer bedeckt zu erhalten.

Wir haben die gewisse Ueberzeugung, daß, wenn bei den Versuchen diese beiden Umstände nicht einen nachtheiligen Einfluß ausgeübt hätten, sowie, wenn die Luftleere wegen der Gase, die sich aus dem zum Einspritzen angewendeten unreinen Wasser entwickelten, nicht etwas gering gewesen wäre, der Brennmaterialverbrauch 1,25 Kilogr. nicht überstiegen und sich selbst auf 1,15 oder 1,20 vermindert haben würde, wenn man, statt der sehr mittelmäßigen Steinkohlen, ausgesuchte hätte benutzen können, wie es gewöhnlich bei derartigen Versuchen geschieht.

Der folgende Versuch, welcher mit Unterstützung des Hrn. Darblay Sohn angestellt wurde, bestätigt diese Ueberzeugung. Die Expansion, der Dampfdruck und der Gang der Maschine wurden so regulirt und auf dem Punkt erhalten, wie es gewöhnlich der Fall beim Betriebe der Oelfabrik ist; der Dynamometer wurde alsdann mit 60 Pferdekräften belastet. Indem man den wirklichen Steinkohlenverbrauch während eines Betriebstages der Fabrik auf diese Kraft vertheilte, ergab sich nach den Berechnungen des Hrn. Darblay, daß dieser Verbrauch von 1,25 Kilogr. per Pferdekraft in der Stunde, welcher bei den Versuchen erlangt wurde, gegen den gewöhnlichen Verbrauch beim Betriebe der Fabrik eher zu hoch als zu niedrig sey.

Die vorhergehenden Verbrauchsziffern sind eben so klein als die günstigsten von denen, welche bei den dynamometrischen Versuchen mit den kostspieligen und complicirten zwei-cylindrigen Maschinen erlangt wurden. Bekanntlich gaben die Ver-

suche, welche von Seite der Société d'Encouragement mit den zwei-cylindrigen Maschinen von Farcot und von Le Gavrian und Farinaur im Jahre 1847 angestellt wurden (polytechn. Journal Bd. CXIII S. 1), einen Verbrauch von 1,326 bis 1,257 Kilogr. per Pferdekraft in der Stunde.

Die Versuche mit der neuen Maschine beweisen, daß es möglich ist, Maschinen mit einem einzigen Cylinder zu construiren, welche die größte Brennmaterialersparung veranlassen, die bis jetzt nur mittelst der besten zwei-cylindrigen Maschinen erlangt wurde. Obgleich nun diese Versuche nach einem fünfmonatlichen ununterbrochenen Betriebe angestellt wurden, so könnten doch Zweifel entstehen, ob die horizontale Lage des Cylinders dieser Maschine nicht Veranlassung zu Dampfverlust gibt, weil bei den liegenden Cylindern eine Abnutzung erwartet werden muß. Die meisten Maschinen, welche wir seit 15 Jahren construirt haben, hatten solche liegende Cylinder, und wir können daher sehr bestimmte Mittheilungen in dieser Beziehung machen. Außer einigen von den zuerst gebauten Maschinen, bei denen noch nicht alle Vorsichtsmaßregeln angewendet worden waren, deren Nutzen und Nothwendigkeit uns die Praxis seitdem gelehrt hat, zeigten die übrigen, deren Anzahl sich auf mehr als 70 belief, keine wesentliche Abnutzung, nachdem sie fünf bis sechs Jahre betrieben worden waren. Unter den letzteren sind aber einige von 70 bis 100 Pferdekräften, welche Eisen-Walzwerke direct bewegen, und daher dieselbe Geschwindigkeit haben wie diese. Außerdem unterstützen die an den Locomotiven seit langer Zeit gemachten Erfahrungen die unsrigen. Nur nach einer sehr großen Anzahl von Umdrehungen, welche sich auf 60 Millionen belaufen, erfordern die Locomotiv-Cylinder ein Nachbohren. Diese Anzahl von Radumläufen und daher doppelten Kolbenzügen entspricht dem zehnjährigen Betriebe einer Fabrikmaschine, unter den gewöhnlich vorkommenden Bedingungen. Es ist ganz offenbar, daß eine feststehende Maschine nicht solchen Einflüssen der Abnutzung unterworfen ist, wie eine Locomotive, und daß folglich die Geschwindigkeit der Fabrikmaschinen viel höher gesteigert werden kann.

Das, was uns unter den meisten Umständen bestimmt hat, vorzugsweise Maschinen ohne Balancier anzuwenden, war die Möglichkeit sie ohne Zwischenkunft eines Räderwerkes auf die Werkzeug- oder Arbeitsmaschinen wirken zu lassen, welche sie in Betrieb setzen sollen. So bewegt die Maschine zu Corbeil die Hauptwelle der Oelfabrik unmittelbar mittelst einer Kurbel und einer Kurbelstange, welche letztere mittelst eines Gelenkes mit der Kolbenstange verbunden ist. Hätte der Fabricant eine Maschine mit zwei Cylindern und mit Balancier angewendet, wie ihm gerathen wurde, um einen gewissen Brennmaterialverbrauch nicht zu übersteigen, so würden ein Räderwerk und mehrere andere Theile zur Bewegungsmittheilung unvermeidlich gewesen seyn.

Aus den mitgetheilten Thatsachen und Beobachtungen läßt sich folgern, daß die Bedingung der größten Brennmaterialersparung sehr füglich mit den geringsten Anlage- und Unterhaltungskosten zusammenfallen kann. Wir haben dieß schon wiederholt bewiesen.

Thomas und Laurens, Ingenieure."

Hr. Jobard fügt bei, daß nach den Berichten, die ihm aus der Fabrik selbst zukamen, diese Maschine eine tägliche Leistung von 70 Pferdekräften hat, und daß ihr gewöhnlicher Brennmaterialverbrauch 1,25 Kilogr. Steinkohlen von mittelmäßiger Beschaffenheit nicht übersteigt. Es ist bemerkenswerth, daß sich das Minimum des Verbrauchs nur bei der geringeren und nicht bei der höchsten Expansion von $\frac{1}{17}$ gezeigt hat. — Die HHrn. Thomas und Laurens nehmen an, daß bei ihren Maschinen die geringste normale Expansion $\frac{1}{10}$ nicht übersteigen dürfe. (Aus Jobard's Bulletin du Musée de l'Industrie, Juli 1852, S. 39.)

Straßenpflaster von schmelzbarer Lava.

Es sind in Paris häufige Versuche gemacht worden, das Pflastern der Straßen mit Sandsteinblöcken und Granitplatten durch ein vortheilhafteres System zu ersetzen. Unter die Zahl der natürlichen oder künstlichen Erzeugnisse, mit denen man

Proben anstellte, gehört eines, das die öffentliche Aufmerksamkeit in hohem Grade verdient. Es ist die schmelzbare Lava. Dieses in manchen äußern Beziehungen dem Asphalt und den Bitumen, welche Materialien in neuester Zeit sehr allgemeine Verwendung fanden, ähnliche Product scheint alle die Eigenschaften zu besitzen, die man von jenen erwartet hat. In einem der schönsten Landhäuser der Umgegend von Paris wurde ein herrliches Trottoir und ein geräumiger und vollkommen ebener Hof mit schmelzbarer Lava hergestellt; und in derselben Besitzung erhebt sich ein Fontainenbassin mit zierlichen Umrissen von demselben Material, und eben so erblickt man dort geschlängelte Gartenwege, die wie ein getäfelter Fußboden ebenfalls aus dieser Lava zusammengesetzt sind. Die außerordentliche Dehnbarkeit der schmelzbaren Lava macht sie für Architekten und Bauunternehmer in hohem Grade brauchbar, denn sie kann in sehr vielen Fällen von der Pflasterung der Straßen und Chausséen an bis zu den zartesten architektonischen Ornamenten und Kunstwerken verwendet werden. Auch haben sich die hierin competentesten Männer, die ausgezeichnetsten Architekten, für dieses Material sofort interessirt und sich zu Gunsten desselben ausgesprochen, da es bereits die besten Resultate geliefert hat. Die von schmelzbarer Lava errichteten Trottoirs besitzen eine Festigkeit und eine Dauer, welche Eigenschaften mit Asphalt und Bitumen niemals zu erreichen sind: denn es üben die atmosphärischen Veränderungen ihren zerstörenden Einfluß auf die letzteren aus. Was aber dieses neue Material besonders geeignet macht, ist die wasserdichte Eigenschaft, die es in hohem Grade besitzt, und es wird in dieser Beziehung die unermeßlichsten Dienste leisten. Bei Feuchtigkeit in Gebäuden, die man durch die verschiedenartigsten Mittel nur zu oft vergeblich zu entfernen gesucht hat, ist es von dem außerordentlichsten Nutzen. Mit der schmelzbaren Lava werden die Wände überzogen, und es werden dadurch die Wohnungen in gesunden Stand versetzt, welche mit solchem Uebel behaftet waren und an denen der Salpeter seine zerstörenden Wirkungen begann. — Unter Anderem wird die schmelzbare Lava in diesem Augenblicke bei den unterirdischen Arbeiten an dem Grabe Napoleon's in der Kirche der Invaliden verwendet. (Allg. Bauzeitung.)

Ueber Reinigung des Graphits zu Schreibstiften; von Prof. Runge.

Um Graphit zu Schreibstiften zu verarbeiten, wird er bekanntlich sehr fein gerieben, mit irgend einem Bindemittel zu einer steifen Masse zusammengeknetet, in eine Form gedrückt, getrocknet, zersägt und dann in Holz gefaßt. Nach einer neueren Art schmelzt man ihn in verschiedenen Verhältnissen mit Schellack zusammen, pulvert die Mischung und schmelzt sie noch einmal. Die Masse wird dann geformt, gesägt und in Holz gefaßt. Sie scheint mir zu hart zu seyn.

Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, meine Verwunderung darüber auszudrücken, daß noch niemand auf den Gedanken gekommen ist, diese Schreibstifte dahin zu verbessern, daß sie einen schwärzern Strich geben. Oft kann man nach einigen Tagen das damit Geschriebene nicht mehr lesen. Ein kleiner Zusatz von einer sehr schwarzen, weichen Kohle, z. B. Kienruß, oder auch vom schwarzen Manganoxyd (Braunstein), würde hier wahrscheinlich sehr gute Dienste leisten.

Der englische Graphit ist sehr rein und kommt in so großen Stücken vor, daß man diese ohne weiteres zersägt und in Holz faßt. Die Schreibstifte aus den Graphitarten anderer Länder, die weniger Zusammenhang haben, werden, wie gesagt, aus Graphitpulver mittelst eines Bindemittels bereitet. Sie werden allgemein für schlechter gehalten und sind es auch, da dieser Graphit oft sehr unrein ist.

Es wäre also wichtig, den Graphit zu reinigen. Ich habe in dieser Hinsicht zahlreiche Versuche angestellt, und zwar mit dem glücklichsten Erfolge. Das beste Mittel ist starke Schwefelsäure, worin man soviel feines Graphitpulver einrührt, daß ein dünner Brei entsteht. Das Gemenge erhitzt sich und wird nach 36 Stunden mit Wasser ausgewaschen. Man erhält dann einen Graphit, der sehr schöne Schreibstifte gibt und zwar zu einem äußerst wohlfeilen Preise. Das Pfund englischen Graphits kostet in Berlin 3 Thaler, das Pfund spanischen nur 4 Sgr., und mit 4 Pfund Schwefelsäure (à 1 Sgr.) behandelt, gab er $^3/_4$ Pfund Graphit, der eben

so rein war wie der englische. Wer im Großen diese Reinigungsweise vornehmen will, der thut wohl, gleichzeitig Eisenvitriol zu fabriciren, wodurch die Ausgabe für Schwefelsäure so ziemlich gedeckt wird. (Runge's Grundriß der Chemie, 1 Theil S. 69.)

Ueber die Reinigung der Kupferbleche durch das sogenannte Pickeln.

Ein bei uns nicht hinreichend bekannter Proceß ist das auf den englischen Kupferwalzwerken angewandte Pickeln, wodurch die ausgewalzten Kupferbleche vom Glühspan gereinigt werden, und dadurch eine reine Kupferfarbe bekommen. Zu dem Ende werden die ausgewalzten Bleche in ein mit Urin gefülltes Bassin getaucht und gleich wieder auf kurze Zeit in nahe lothrechter Lage auf die Seite gestellt, damit die übrige Flüssigkeit zurücklaufen kann. Noch nicht ganz trocken, kommen die Bleche in einen mäßig geheizten Flammofen, wo ihnen schnell eine schwache Glühhitze ertheilt wird, mit der sie sofort in einen flachen, mit Wasser gefüllten Behälter geworfen werden. Beim Erkalten im Wasser schütten die Bleche den Glühspan rein ab, können daher gleich wieder herausgenommen und zum Trocknen bei Seite gelegt werden.

In der Regel werden die so gereinigten Bleche hiernach nur noch auf einer ebenen Eisenplatte als Unterlage mit flachen hölzernen Hämmern ausgeklopft, beschnitten, ausgewogen und dabei sortirt, worauf sie zur Verpackung bereit sind. In besonderen Fällen jedoch werden die gereinigten Bleche im kalten Zustande, ähnlich den Blechen für die Darstellung der Weißbleche, einzeln einmal zwischen Glanzwalzen durchgezogen.

Dieser einfache, nicht kostspielige Proceß, welcher seine Erklärung durch den Ammoniakgehalt des Urins findet, soll jedoch nicht bei allen Kupfersorten gleich gut vor sich gehen. So soll namentlich bei sonst reinem Kupfer das Abschuppen des Glühspans nicht vollkommen seyn, wenn unter den verschmolzenen Erzen viel Malachit enthalten war. (Aus Tunner's Jahrbuch, durch Berg- und hüttenmän. Zeitung 1852, Nro. 32.)

Feuerfeste braune Bronzefarbe auf Kupfer und Messing; von Dienst in Wien.

Man nehme $^1/_8$ Loth feinen krystallisirten Grünspan, ebensoviel feingeriebenen Salmiak, löse das Ganze in $^5/_6$ Schoppen Regenwasser auf, lasse die Lösung bedeckt durch 3—4 Stunden ruhig stehen und gieße dann noch $1^1/_2$ Schoppen Wasser daran. Nun halte man das Kupfergefäß, welches rein seyn muß, über ein Kohlenfeuer, so daß es überall gleiche Hitze bekommt und gleichförmig anläuft. Jetzt bestreiche man das Kupfer mit jener Mischung, und trockne es behutsam wieder ab.

Bei verzinntem Kupfer darf jedoch das Zinn nicht fließend werden. Nach einer solchen fünf- bis sechsmaligen Behandlung erhält das Kupfer eine Messingfarbe, nach einer sechs- bis zehnmaligen ein schönes Gelb. Wenn nun das Kupfer vom Gelben in das Braune übergehen soll, so muß man es nicht mehr heiß bestreichen; will man es jedoch sehr hellbraun haben, so muß man dieses Verfahren zwanzig- auch fünfundzwanzigmal wiederholen. Ist die gewünschte Farbe erreicht, so legt man das Kupfer in reines Wasser, hütet sich aber, es gleich nach dem Herausnehmen zu putzen oder schnell abzutrocknen. Dieses muß behutsam geschehen; dann hält man das Kupfer über ein schwaches Kohlenfeuer, worauf die Bronzefarbe haltbar und feuerfest wird.

Um Messing mit einer feuerfesten braunen Bronzefarbe zu belegen, verfährt man auf folgende Art:

Man nehme $^5/_{16}$ Loth feinen krystallisirten Grünspan, ebensoviel Salmiak, stoße das Ganze fein, gieße $^5/_6$ Schoppen Regenwasser daran, lasse die Masse durch 2—3 Stunden stehen, und bestreiche dann das Messing 2—3 Minuten lang, worauf es grün wird. Nun setzt man der Lösung noch $1^1/_4$ Schoppen Regenwasser zu. Das

grüngewordene Metall wird über ein nicht zu starkes Kohlenfeuer gehalten, bis es mit der Kupferfarbe anläuft. Nun bestreicht man es wieder, läßt es abdunsten und trocknen. Ist es vier- bis fünfmal auf solche Art behandelt, so wird es olivenfarbig. Jetzt darf man die Hitze etwas verstärken, aber man muß genau Acht geben, daß das Metall nicht zu heiß wird. Ist das Metall neun- bis zehnmal auf solche Art behandelt, so wird es braun. Solange sich aber noch gräuliche Stellen sehen lassen, fahre man mit der erwähnten Behandlung fort, bei manchen Gefäßen zwanzig- bis fünfundzwanzigmal, bis es die gewünschte braune Farbe erhält. Ist das Metall aber stark, so lasse man die Masse mit heißgemachtem Regenwasser auflösen, und gleich damit bestreichen, so daß das Messing einen schönen dunkelgrünen Anlauf erhält; dann hält man das Metall über starkes Kohlenfeuer, worauf es nach zehn- bis zwölfmaliger Behandlung eine schöne braune Farbe erlangt. Dabei muß man aufmerksam seyn, daß das Metall eine gleiche Hitze erfährt. Zeigen sich aber Flecken, so müssen diese während der Arbeit abgebeizt und mit Ziegelmehl abgerieben werden. (Leuch's polytechn. Zeitung.)

Wasserdichte Zündholzmasse; nach Krutzler in Wien.

Einerseits schmilzt man in einem geeigneten Gefäß 6 Gran Kolophonium mit 4 Gran Terpenthinöl zusammen und erhitzt es bis zum Kochen; anderseits erwärmt man in einem Kolben 8 Unzen Wasser und 12 Gran Mennige, Zinkweiß u. dgl. und 1 Gran Phosphor bis zu 40 oder 50° R., und schüttelt das Ganze bis zum Erkalten tüchtig um, worauf man das Wasser abfiltrirt und die zurückbleibende feste Masse mit der obenerwähnten erkalteten Harzmasse innig vermengt. Das Ganze ist hinreichend um damit 500 Hölzchen, Wachskerzen oder Papierfidibus zu tunken. Soll diese Zündmasse noch mit einem Wohlgeruch versehen werden, so tauche man zuletzt noch die Hölzchen ꝛc. in eine Auflösung irgend eines wohlriechenden Harzes — Benzoëharz ꝛc., wovon 2 Unzen zur Lösung in 4 Unzen Weingeist von 40 Grad zu nehmen sind. (A. a. O.)

Firniß mit kopalähnlichem Glanz; von Reinhard in Wien.

¼ Pfd. Asphalt, ¼ Pfd. Kesselbraun und 4 Loth weiß gebrannter Vitriol werden — in einen leinenen Lappen eingebunden — eine Stunde lang in 25 Pfd. siedendem Leinöl gelassen; hierauf setzt man eine Lauge aus 3 Maaß siedendem Wasser und ¼ Pfd. Potasche hinzu und läßt es noch ½ Stunde lang sieden.

Die Läuterung des auf die erwähnte Art bereiteten Firnisses besteht darin, daß man zu jenen 25 Pfd. gekochten Leinöls 5 Pfd. gut geriebenes Schieferweiß setzt und das Ganze wieder ¼ Stunde lang sieden läßt, wodurch die Farbe ohne Bleiglätte empfehlende Eigenschaften erhält. (A. a. O.)

Ueber sogenanntes Ungarweinöl; von Dr. H. Schwarz in Breslau.

Die ziemlich ausgebreitete Fabrication von feineren Liqueuren in Breslau verschaffte einem herumziehenden Händler mit sogenanntem Ungarweinöl einen ziemlich bedeutenden Absatz seiner Waare, obgleich er dieselbe sehr hoch im Preise hielt, nämlich 69 Thlr. das Pfund.

Seinen Angaben nach sollte es in Ungarn aus Weintrestern destillirt werden. Da dasselbe sich, in sehr geringer Menge, sehr geeignet zeigte zur Fabrication von künstlichem Cognak, so daß man denselben kaum vom ächten unterscheiden konnte, wurde ich aufgefordert, dasselbe zu analysiren.

Die mir übergebene kleine Probe stellte ein ziemlich dünnflüssiges Oel dar, dessen in concentrirtem Zustande nicht gerade angenehmer Geruch tagelang an den Fingern haftete.

Es trübte sich nicht beim Vermischen mit Wasser, enthielt daher keinen Alkohol beigemengt.

Als ich aber dasselbe mit einer schwachen Kalilauge kochte, löste es sich klar auf, und Alkohol gieng über, der nach Zufügen von trockenem kohlensaurem Kali sich als wasserklare Schicht abschied. Dieß bewies, daß eine Aetherart vorhanden war. Bei der Sättigung des Kali durch Säure schied sich eine ölartige Schicht an der Oberfläche ab; bei der Destillation derselben mit Wasser gieng eine flüchtige, ölartige Säure mit über, während in der Retorte eine krystallinisch erstarrende Fettsäure zurückblieb, die ich ihrem Ansehen nach für Margarinsäure zu halten geneigt bin.

Das Destillat wurde mit kohlensaurem Natron übersättigt, wobei einige schwach nach Citronenöl riechende Tropfen auf der Flüssigkeit zurückblieben, zur Trockne verdampft, und wieder mit absolutem Alkohol aufgenommen, welcher beim abermaligen Verdampfen eine gelbliche, amorphe Masse zurückließ. Diese, in wenig Wasser gelöst, gab mit salpetersaurem Silberoxyd einen käsigen Niederschlag, der sich beim Kochen mit Wasser nur theilweise wieder löste. Aus der heißen Lösung setzten sich beim Erkalten kleine, weiße Körnchen ab. 0,360 Grm. derselben, im Vacum getrocknet, gaben 0,170 Gr. Ag = 47,22 Proc.

Oenanthsaures Silber verlangt 47,30 Proc. Ag.

Dieser Analyse nach könnte das fragliche Oel wohl den angegebenen Ursprung haben. Jedenfalls könnte es aber auch ebensogut auf künstlichem Wege erzeugt seyn. Das Fuselöl des Kornbranntweins enthält nach Mulder neben Kartoffelfuselöl, Oenanthsäure, Margarinsäure und sogenanntes Kornöl. Würde man dasselbe mit Kali destilliren, so würden die Säuren, daran gebunden, zurückbleiben, während der Amyl-Alkohol entfernt würde. Wenn man nunmehr die Kalisalze mit überschüssiger Schwefelsäure und Alkohol destillirte, so würde man ein Product erhalten, das bis auf das citronenartig riechende Oel in seiner Zusammensetzung dem vorliegenden Präparat ganz gleich käme.

Leider habe ich mir noch kein Kornfuselöl verschaffen können, um durch die Synthese die Analyse zu bestätigen. (Annalen der Chemie und Pharmacie, October 1852, S. 82.)

Ueber die Säure in unreifen Weintrauben; von Demselben.

Im vorigen Jahre gelangten nur sehr wenige Trauben zur Reife. Ich preßte eine größere Menge davon aus, und nachdem ich durch Aufkochen das Eiweiß entfernt hatte, versetzte ich das Filtrat mit Kalkmilch im Ueberschuß. Es entwickelte sich ein stechend urinöser Geruch (nicht ein rein ammoniakalischer), und aus dem kochenden Filtrat von dem zu Boden gefallenen überschüssigen Kalk setzte sich eine große Menge harter, schwach gelblich gefärbter Körner ab.

Diese waren nichts anderes als äpfelsaurer Kalk, wie die Bildung des sauren Kalksalzes beim Auflösen in Salpetersäure, das Bleisalz und endlich die Analyse bewies. 0,500 Grm. gaben nach dem Glühen 0,231 Grm. $CaO + CO^2 = 0{,}1293$ Grm. $CaO = 25{,}86$ Proc. CaO.

Die Formel $2\,(CaO + \overline{Ma}) + 5\,Aq$ verlangt 25,80 Proc. CaO.

Vielleicht daß in den unreifen Trauben Asparagin enthalten ist, welches die Bildung von Aepfelsäure und Ammoniak beim Kochen mit Kalk bewirkt. (Annalen der Chemie und Pharmacie, October 1852, S. 83.)

Ersatzmittel des Weinsteins beim Beizen und Färben der Wollenstoffe; von Hrn. Huilard.

Man läßt in 150 Pfd. Wasser 50 Pfd. Kochsalz zergehen, dann setzt man der Auflösung 10 Pfd. Salpetersäure zu. Diese Mischung ersetzt den Weinstein vollkommen in denjenigen Fällen, wo er ohne Zusatz von Alaun angewandt wird (wie z. B. für Schwarz). In den Fällen, wo man mit Weinstein und Alaun zu beizen pflegt, setzt man dieser Mischung in kleinen Portionen nach und nach 30 Pfd. schwefelsaure Thonerde zu.

Bei Anwendung dieses Mordant ist es nöthig, gewisse Vorsichtsmaßregeln zu beobachten, damit er sich nicht zersetzt oder einen Theil seiner Eigenschaften verliert.

Man muß nämlich das Bad für das erste zu färbende Stück mit Weinstein und Alaun ansetzen, oder zugleich mit dem neuen Mordant ein wenig Weinstein in das Färbebad werfen. Ebenso muß man für die Beizbäder oder das Ansieden verfahren, indem man jedesmal den Weinstein zuerst hineinwirft. — Man wendet von dem neuen Mordant dasselbe Gewicht an, wie sonst von Weinstein und Alaun.

Wenn man in Kästen färbt, welche mit Dampf erhitzt werden, fällt diese Vorsichtsmaßregel weg, weil man dabei das Sieden sogleich unterbrechen kann, während beim directen Heizen der Färbekessel durch das fortdauernde Sieden des Bades, worin sich keine Wolle mehr befindet, ein Theil des Mordant abgedampft wird, wenn man die Arbeit verläßt. (Description des brevets d'invention, 1844, t. II, p. 170.)

Verfahren beim Färben mit Krapp; von John Brazil in Manchester.

Die Verbesserungen im Färben mit Krapp, welche sich John Brazil am 24. Juni 1851 für England patentiren ließ, bestehen in drei Verfahrungsarten:

I. Die erste betrifft die Anwendung einer Seifenlösung als Zusatz zum Krapp beim Färben, damit der Farbstoff besser ausgezogen wird.

Auf je zehn Pfund Krapp wendet man ein halbes Pfund Palmölseife an, und setzt der Mischung die gebräuchliche Menge Kreidepulver zu. Der Krapp muß der Seifenlösung zugesetzt werden, ehe man die Zeuge in das Färbebad einhaspelt; am besten führt man die Stücke ein, wenn das Färbebad eine Temperatur von 17 bis 21° Reaumur hat, und steigert die Temperatur in beiläufig $1\frac{1}{4}$ Stunde auf 66° Reaumur.

II. Bei demselben Verfahren kann man in Verbindung mit Seife Borax anwenden. Die Verhältnisse sind: zwölf Pfund Krapp, ein halbes Pfund Seife und ein Viertelpfund Borax, mit der gebräuchlichen Menge Kreidepulver.

III. Man kann auch die zu färbenden Stücke mit einer warmen Auflösung von 1 Pfd. Seife in 120 Pfd. Wasser tränken, hierauf trocknen und dann auf der Klotzmaschine mit dem Mordant imprägniren. — Auch eine Auflösung von 1 Pfd. Borax in 60 Pfd. Wasser, der man dann soviel Harz zusetzte als sie auflösen kann, wird zum Imprägniren der Stücke vor dem Beizen derselben empfohlen. (London Journal of arts, Novbr. 1852, S. 346.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Vierunddreißigster Jahrgang.

Zweites Heft.

XVII.

Ueber die Expansion des isolirten (trockenen) Dampfes und die Gesammtwärme des Dampfes. Von dem Ingenieur Karl W. Siemens in Birmingham.

Aus dem Civil Engineer and Architects' Journal, September 1852, S. 294.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Der Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist, die Resultate einiger Versuche über den Dampf mitzutheilen, durch welche zuvörderst Regnault's Widerlegung des Watt'schen Gesetzes: „daß die Summe der latenten und fühlbaren Wärme in dem Dampfe von verschiedener Pressung dieselbe bleibe" bestätigt, und durch welche ferner das Verhältniß der Expansion beim Erwärmen isolirten Dampfes nachgewiesen wird. Endlich hat die Arbeit auch den Zweck, die unmittelbaren praktischen Resultate dieser Versuche durch den Betrieb der Dampfmaschinen mit expandirten Dämpfen zu erläutern.

Der Verf. beschäftigte sich mit diesen Versuchen, jedoch mit langen Unterbrechungen, seit dem J. 1847, indeß hatten sie Anfangs nur eigene Belehrung zum Zweck, und man darf daher keine außerordentliche Genauigkeit von denselben erwarten. Die Frage hat jedoch eine große praktische Wichtigkeit für Mechaniker und Maschinenbauer, und der Verf. hat daher die Versuche mit Beihülfe einiger anderen Ingenieure wieder aufgenommen, und veröffentlicht dieselben, obgleich sie, wie bemerkt, den Anspruch auf Vollständigkeit nicht machen können.

Die Wärmemenge, welche erforderlich ist um 1 Pfd. Wasser in Dämpfe von verschiedener Pressung zu verwandeln, hat seit der ersten Periode des Dampfmaschinenbaues die Aufmerksamkeit der Physiker auf sich gezogen. Dr. Black beobachtete vor etwa einem Jahrhundert, daß

durch die Verwandlung des Wassers in Dampf (ohne daß dabei eine Temperaturzunahme stattfindet) eine bedeutende Wärmemenge absorbirt wird, und er nannte dieselbe die „latente Wärme des Dampfes." Sein Apparat bestand lediglich in einem mit Wasser gefüllten metallenen Gefäß, welches er einem sehr regelmäßigen Feuer aussetzte; aus den verhältnißmäßigen Zeiträumen, welche erforderlich waren, erstens um die Temperatur des Wassers auf den Siedepunkt zu steigern, und zweitens um dasselbe zu verdampfen, bestimmte er annäherungsweise die Größe der latenten Wärme. Später nahm er in Verbindung mit Dr. Irvine diese Versuche wieder auf, wendete aber einen andern Apparat an, der aus einem Dampfgenerator bestand und aus einem Oberflächencondensator, nämlich einem Schlangenrohr, welches mit viel Wasser umgeben war. Der in diesem Rohr verdichtete Dampf wurde sorgfältig gesammelt und gewogen und die Temperaturerhöhung des umgebenden Wassers untersucht, welche mit dessen bekannter Menge multiplicirt, die Gesammtwärme repräsentirte, die der Dampf geliefert hatte. Indem Black und Irvine die Wärmemenge, welche erforderlich ist um die Temperatur von 1 Pfd. Wasser um 1° Fahrenheit zu erhöhen, als Wärme-Einheit annahmen, erhielten sie für die Gesammtwärme in

Dampf von atmosphärischem Druck, die Zahl .	954
Southern	1021
Watt	1140
Regnault	1145
Dr. Ure	1147
Despretz 1136, aber später	1152
Brix	1152
Gay-Lussac und Clement	1170
Graf Rumford	1206.

Alle diese ausgezeichneten Experimentatoren wendeten im Wesentlichen gleiche Apparate an, und die Unterschiede ihrer Resultate beweisen, wie leicht es ist Fehler zu begehen. Brix in Berlin war der Erste, der diese Irrthümer nachwies und ihren Einfluß auf die erhaltenen Resultate annähernd berechnete.

Während nun eine so große Mühe und so viele Kenntnisse aufgewendet wurden, um die latente Wärme des Dampfes von atmosphärischem Druck zu bestimmen, scheint eine weit wichtigere Frage vernachlässigt worden zu seyn, nämlich, welches der relative Wärmebetrag im Dampf von verschiedenen Dichtigkeiten ist? Der berühmte Watt erkannte die Wichtigkeit dieser Frage sehr wohl, begnügte sich aber mit einem einzigen Versuch,

auf welchen er das Gesetz gründete, daß die Summe der latenten und fühlbaren Wärme des Dampfes unter jedem Druck desselben sich gleich bleibe.

Southern wiederholte den Versuch, und fand daß dichtere Dämpfe mehr Wärme enthalten als solche von niedererem Druck, und dieß veranlaßte ihn zur Annahme der Hypothese, daß die latente Wärme des Dampfes bei allen Graden des Druckes dieselbe sey.

Spätere Versuche und allgemeine Folgerungen schienen zu Gunsten des Watt'schen Gesetzes zu sprechen, und es hatte dasselbe daher das allgemeine Vertrauen, bis vor wenigen Jahren der französische Bergingenieur und Akademiker Regnault durch eine Reihe von außerordentlich sinnreichen und mit der größten Sorgfalt geleiteten Versuchen bewies, daß weder das Watt'sche noch das Southern'sche Gesetz richtig seyen, sondern daß die Wahrheit zwischen beiden in der Mitte liege. Der von Regnault angewendete Apparat enthielt wesentliche Verbesserungen gegen die früher benutzten, auch hatte er noch den Vortheil, die Arbeiten von Brix zur Bestimmung der Größe der Irrthümer benutzen zu können. Es gelang ihm daher allem Anschein nach, die absolute Größe der Wärm im Dampf von verschiedenem Druck mit großer Genauigkeit zu messen. Die bedeutenden Anlagekosten und die complicirte Beschaffenheit des von Hrn. Regnault angewendeten Apparates, der auf Kosten der französischen Regierung ausgeführt wurde, hat bis jetzt andere Experimentatoren von der Wiederholung seiner Versuche abgehalten; auch halten sich viele, namentlich englische Maschinenbauer, noch immer an das Watt'sche Gesetz.

Kurz nach der Veröffentlichung der Regnault'schen Versuche in England, im Jahre 1848, entstand bei dem Verfasser der vorliegenden Arbeit die Idee, deren Resultate durch einen einfachen Apparat direct nachzuweisen, und dieser soll hier mittelst Fig. 39 beschrieben werden.

Er besteht aus einem aufrecht stehenden cylindrischen Gefäß von Weißblech **A**, und dieses ist von einem andern Gefäß **B, B** umgeben, während der Zwischenraum zwischen beiden mit Holzkohlenpulver oder einem andern nichtleitenden Material ausgefüllt wird. Eine Dampfröhre **C** mit einer engen gläsernen Oeffnung **D**, ist mit dem innern Gefäß in einer ansteigenden Lage verbunden, so daß das Wasser, welches aus dem Kessel mit fortgerissen und welches durch Condensation in der Röhre entstanden ist, in den Kessel zurückfließen kann. Die enge Oeffnung der Röhre gestattet nur einem kleinen Strahl von reinem Dampf in das Gefäß einzuströmen,

wo er sich plötzlich ausdehnt und seine Temperatur der Kugel eines Thermometers F mittheilt, welcher von oben herab durch eine Stopfbüchse geht. Das untere Ende des inneren Gefäßes A ist einerseits mit dem Quecksilbermanometer G und andererseits mittelst eines Hahnes, um den Druck zu reguliren, mit einem Condensator I verbunden. Da der Druck und die Temperatur des Dampfes innerhalb des Kessels bekannt sind und die Temperatur des expandirten Dampfes beobachtet wird, so erfährt man, ob letztere Temperatur mit derjenigen übereinstimmt, welche von dem Druck herrührt, den das Quecksilbermonometer angibt. Wäre dieß der Fall, so würde dadurch das Watt'sche Gesetz bestätigt werden; da aber die Temperatur höher steigt als die dem Druck entsprechende, so folgt daß der Hochdruckdampf einen Ueberschuß von Wärme enthält, welche dazu dient den expandirten Dampf zu überhitzen. Jeder Wärmeverlust des Apparats würde die Temperatur zu vermindern streben und zu Gunsten des Watt'schen Gesetzes seyn; ich werde aber zeigen, daß sich diese Verluste gänzlich vermeiden lassen und man ein richtiges quantitatives Resultat erhalten kann. Zu diesem Zweck muß man zuerst den Druck im Kessel auf seinen höchsten Punkt steigern, und den anzeigenden Apparat von der Wärme gehörig durchdringen lassen; das Feuer unter dem Kessel muß darauf vermindert werden, und man muß gleichzeitig und in regelmäßigen Zwischenräumen den abnehmenden Druck im Kessel, und die Temperatur des expandirten Dampfes von constantem Druck beobachten. Wenn die Pressionen fast gleich sind, so verstärkt man das Feuer unter dem Kessel wieder, und setzt die Beobachtungen fort, bis man wieder den höchsten Druck erreicht hat. Der Wärmeverlust durch Ausstrahlung u. s. w. läßt sich durch eine Vergleichung der zwei Beobachtungsreihen genau schätzen.

Der zweite Abschnitt dieser Arbeit bezieht sich auf die durch Wärme wirkte Expansion des isolirten Dampfes, d. h. solchen Dampfes, der von dem Wasser, aus welchem er erzeugt wurde, gänzlich getrennt ist. Der Verfasser konnte keine directen Versuche über diesen Gegenstand auffinden, ausgenommen einige neuerlich von dem Amerikaner Frost angestellte, die aber nicht viel Vertrauen verdienen. Das Verhältniß der Expansion oder Ausdehnung der Luft und anderer permanenter Gase durch die Wärme, wurde zuerst und gleichzeitig durch Dalton und Gay-Lussac bestimmt; sie fanden, daß sich alle Gase gleichförmig und in demselben absoluten Verhältniß ausdehnen, und daß die Zunahme des Volums für jeden Grad Fahrenheit $^1/_{480}$ Theil des Gesammtvolums bei 32° F. oder $^1/_{460}$ Theil bei 212° F. beträgt. Dulong und Petit bestätigten das Gesetz von Dalton und Gay-Lussac, allein es scheint, daß diese Physiker ihre Arbeiten auf die permanenten Gase und auf den

atmosphärischen Druck beschränkten, und die allgemeine Anwendbarkeit ihrer Entdeckung ohne weitere Versuche annahmen.

Da „überhitzter Dampf" ein großes Interesse für den Verfasser hatte, so unternahm er im Jahre 1847 einige directe Versuche über das Verhältniß seiner Expansion. Er erlangte dadurch eine Bestätigung seiner Ansicht, daß Dämpfe sich rascher expandiren als permanente Gase, oder mit andern Worten, daß das Expansions-Verhältniß verschiedener Gase und Dämpfe gleich ist, nicht bei derselben absoluten Temperatur, sondern an Punkten die vom Erzeugungspunkt gleichweit entfernt sind.

Der zu diesen Versuchen angewandte Apparat ist in den Fig. 40 und 41 in einem Länge- und einem Querdurchschnitt abgebildet. Er besteht aus einem mit Oel gefüllten metallenen Kasten A, A, unter welchem ein Ofen B, B, befindlich ist, der durch Gasflammen gefeuert wird. Das eine Ende des Kastens ist mit einer Stopfbüchse versehen, durch welche eine Glasröhre C, von ungefähr $^1/_{16}$ Zoll Durchmesser, geht. Sie ist an dem einen Ende verschlossen, kann verschoben werden und ruht horizontal auf einer Scala unter der Oeloberfläche. Das andere offene Ende der Glasröhre ist mit einem offenen Quecksilberheber G verbunden, um den verlangten Druck in der horizontalen Glasröhre hervorzubringen. In das verschlossene Ende der Röhre C wird ein wenig Wasser und ein Quecksilberkolben P gebracht, worauf man die Röhre in das Oelbad bringt und sie mit dem Heber verbindet. Das Oelbad wird nun nach und nach erwärmt und die Temperatur beobachtet. Sobald der Siedepunkt des Wassers unter dem fraglichen Druck in der Röhre erreicht ist, bewegt sich der Quecksilberkolben rasch vorwärts, bis alles Wasser in Dampf verwandelt ist. Da die Temperatur fortwährend steigt, so setzt der Kolben seinen Lauf langsamer auf der Scala fort, und es wird sein Vorschreiten auf derselben von Zeit zu Zeit, nebst der Temperatur, beobachtet. Das Experiment wird fortgesetzt, bis die Temperatur ohngefähr 400° Fahrenh. erreicht, worauf das Oel zu sieden beginnt. Die Gasflamme wird dann entfernt, damit sich das Bad nach und nach abkühlen kann. Die Beobachtungen der Temperatur und der Stellung des Quecksilberkolbens werden fortgesetzt bis die Dämpfe hinter demselben wiederum verdichtet sind. Eine Vergleichung der zwei Reihen von Beobachtungen gibt das richtige Mittel des Versuchs, durch welches die Wirkungen der Reibung des Quecksilberkolbens, jede mögliche geringe Entweichung von Dampf durch denselben, endlich alle Fehler, die von der langsamen Fortpflanzung der Wärme herühren, vollständig ausgeglichen werden.

Das allgemeine Resultat, welches bei den obigen Versuchen erlangt wurde, läßt sich auf folgende Weise ausdrücken: Dampf, welcher bei 212° F. erzeugt und unter dem constanten Druck einer Atmosphäre erhalten wurde, wird, wenn man ihn außer Berührung mit Wasser erwärmt, auf:

230° F.,	dadurch ausgedehnt,	5mal	mehr als es bei der Luft der Fall seyn würde	
240°	deßgl.	4	deßgl.	deßgl.
260°	deßgl.	3	deßgl.	deßgl.
370°	deßgl.	2	deßgl.	deßgl.

Eine Ausdehnung unserer Kenntnisse von den Eigenschaften des Dampfes ist für den Ingenieur und Maschinenbauer von hohem praktischen Interesse. Es genügt, in dieser Hinsicht zu bemerken daß theoretisch bewiesen wurde, daß eine vollkommene Condensationsmaschine von Boulton und Watt (nach Abzug der Reibung und aller Wärmeverluste im Ofen und durch Ausstrahlung) nur ungefähr 7 Proc. der mechanischen Kraft liefern würde, welche der expandirten Wärme äquivalent wäre. Man kann hieraus folgern, daß der Dampfmaschine eine große Abänderung im Princip bevorsteht, und es ist des Verfassers beschiedene Meinung, daß diese Krisis durch Untersuchungen über diejenigen Eigenschaften der gasförmigen Flüssigkeiten, welche bis jetzt nur wenig Aufmerksamkeit erregt haben, und hauptsächlich über die Eigenschaften des isolirten oder trockenen Dampfes, beschleunigt werden muß.

Tabelle der Versuche über die Expansion des isolirten oder trockenen atmosphärischen Dampfes.

Temperatur in Graden.			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fahrenheit.	Celsius.	Reaumur.	Aufsteigend.	Absteigend.	Absteigend.	Aufsteigend.	Absteigend.	Aufsteigend.	Absteigend.	Aufsteigend.	Absteigend.
209	98,5	78,8	05,0	—	—	—	—	—	—	—	—
210	99,0	79,2	5,00	—	—	—	—	—	—	—	—
212	100,0	80,0	8,00	8,00	—	10,00	9,70	—	8,00	—	9,04
213	100,8	80,4	—	—	10,00	—	—	—	—	—	—
214	101,5	81,0	—	8,40	10,40	—	10,05	—	9,50	—	—
215	101,8	81,4	8,80	8,68	10,52	10,12	10,16	—	9,90	—	9,30
217½	103,0	82,5	9,00	8 90	10,66	10 20	10.32	—	—	9,30	9.45
220	104,5	83,6	9,10	9,11	10,84	10'30	10,50	—	10,50	9,50	9·57
222½	106,0	84,6	9,22	—	10,94	10,48	10,61	—	—	9,60	9.65
225	105,5	86,0	9,32	9,34	11,01	10,52	10,70	—	10,70	9,68	9,74

Temperatur in Graden:			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fahrenheit.	Celsius.	Reaumur.	Aufsteigend.	Absteigend.	Absteigend.	Aufsteigend.	Absteigend.	Aufsteigend.	Absteigend.	Aufsteigend.	Absteigend.
227½	108,6	86,8	—	—	11,11	0,60	—	—	—	9,75	—
230	110 0	88,0	9,54	9.58	11,21	10,58	10.86	—	11,00	9,81	9,91
232½	111,5	89,0	—	—	11,29	—	—	—	—	—	—
235	113,0	90.2	9,68	9,70	11,34	10.84	11,00	—	11,16	9,95	10,02
240	115.6	92,4	9,80	9,85	11,46	10,94	11.12	—	11,34	10.06	10,13
245	117.5	95,0	9 94	9,96	11,58	11,04	11,23	—	11 49	10,19	10,23
250	121,3	97,0	10,10	10,05	11,70	11.18	11.35	—	11,60	10,29	10,33
255	124,0	99.0	10.21	10.15	11 80	11.30	11,47	—	11,71	10,40	10,44
260	126,5	101.0	10,31	10.25	11,90	11,40	11,59	—	11,83	10,50	10,54
261	127,6	102 0	—	—	—	—	—	11,90	—	—	—
265	129,5	103,6	10,41	10.35	12,00	11,51	11,70	—	11,94	10,60	10,64
268	131,4	105,0	—	—	—	—	—	12,10	—	—	—
270	132,4	105,8	10,51	10.44	—	11.61	11.80	12,18	12,08	10,70	10.75
275	135,0	108,0	10.60	10.53	—	11.73	11,91	—	12,16	10 80	10,85
278	136,5	109,2	—	—	—	—	—	12,30	—	—	—
280	138,0	110,0	10,70	10.62	—	11.85	12,02	12,35	12.28	10,90	10.96
284	140,0	112.0	—	—	—	—	—	12,45	—	—	—
285	140.6	112,5	10,80	10,72	—	11,98	12,14	—	12,40	11.00	11,06
290	143 3	114,8	10,90	10,81	—	12,10	12,26	12,55	12,50	11,10	11.17
294	145.5	116,0	—	—	—	—	—	12,64	—	—	—
295	146,2	117.0	10,98	10,91	—	12,20	12,39	—	12,60	11.20	11,27
298	148,0	118,0	—	—	—	—	—	12,75	—	—	—
300	149,0	119,0	11.08	11,01	—	12,30	12 50	12,79	12.70	11,30	11,38
305	151,8	221,3	11,18	11,11	—	12,40	12.58	12.88	12,80	11.40	11,48
310	154,4	223,4	11,26	11,21	—	12.51	12,69	12,00	12,95	11,50	11 58
315	157,2	225,5	11,36	11 31	—	12,62	12,80	13,00	13,08	11,60	11,69
320	160,0	227.7	11,46	11,42	—	12,73	12,90	—	—	11,71	11,79
325	162,8	229,8	11,56	11,52	—	12,85	13.02	—	—	11.81	11,89
330	165,4	231,9	11,63	11,64	—	12,98	13,15	—	—	11,91	11,99
335	168,2	233,2	11,73	11,75	—	13,10	13,25	—	—	12,02	12 08
340	171,0	136,9	11,83	11,85	—	13,21	13,36	—	—	—	—
345	173,8	132,1	11,93	12,95	—	13,33	13.41	—	—	—	—
350	176,4	141.3	12,02	12,05	—	13,48	13,50	—	—	—	—
355	179,2	143,5	11,11	12,15	—	—	—	—	—	—	—
360	182,0	145,7	12,20	12,26	—	—	—	—	—	—	—
365	184 8	147,9	12,30	12,40	—	—	—	—	—	—	—
375	187,4	150,2	12,40	12,50	—	—	—	—	—	—	—
372	190,2	152,4	12,50	12,55	—	—	—	—	—	—	—
380	193,0	154,6	12,60	12,60	—	—	—	—	—	—	—

Die vorliegende Arbeit wird sich darauf beschränken, aus obigen Versuchen das Expansions-Verhältniß des Dampfes innerhalb des Dampfcylinders einer Maschine nachzuweisen. Es wurde durch die ersten Versuche nachgewiesen, daß *expandirter Dampf überhitzter Dampf* ist, und durch die zweite Reihe von Versuchen gezeigt, wie groß die

Volumzunahme in Folge einer Temperaturzunahme ist. Nehmen wir nun an, daß die Resultate der Versuche richtig seyen, so erfordert die von Pambour construirte Expansionscurve, welche auf dem Watt'schen Gesetz beruht, eine Abänderung wegen des Temperatur-Ueberschusses im expandirten Dampf; und man wird bemerken, daß diese Correction der Expansionscurve zu Gunsten der Expansionsmaschinen ist, weil man während der Expansion einen größeren durchschnittlichen Druck erhält, als es der Fall seyn würde, wenn der expandirte Dampf nicht auf diese Weise überhitzt wäre. Die Richtigkeit dieser Annahme wird durch einige Beobachtungen des Hrn. Eduard Cowper bestätigt, indem derselbe, ehe er die obigen Versuche kannte, dieselbe Folgerung aus Diagrammen von Expansionsmaschinen zog. Auch scheint es, daß in Cornwall die Ingenieure durch Erfahrung mit der Thatsache bekannt wurden, daß expandirter Dampf überhitzter Dampf ist, und ökonomischer bei seiner Anwendung als gesättigter Dampf; denn es ist bei ihnen Praxis, den Dampf bei sehr hohem Druck zu erzeugen und ihn bis zu dem erforderlichen Druck herab sich expandiren zu lassen, bevor er in den Dampfcylinder strömt.

Eine andere bemerkenswerthe praktische Beobachtung ist die, daß ein Strahl von Hochdruckdampf die ungeschützte Hand nicht verbrüht, während dieß ein Strahl von Niederdruckdampf thut, obgleich der Hochdruckdampf ein heißerer Körper ist. Die abkühlende Wirkung eines Strahls Hochdruckdampf ist so bedeutend, daß, wie der Verfasser erfahren hat, in Amerika mitten im Sommer Eis dadurch erzeugt wurde, daß man einen starken Dampfstrahl von 400 Pfd. Druck per Quadratzoll gegen ein feuchtes Tuch bließ. Diese Erscheinung läßt sich durch den vollkommen trockenen und untergesättigten Zustand des expandirten Dampfes erklären, welcher bei einem großen Bestreben sich wieder zu sättigen, eine bedeutende Verdunstung auf feuchten Oberflächen veranlaßt, mit denen er in Berührung kommt. Die rasch steigende Expansion des Dampfes beim Erwärmen, wenn derselbe noch dem Siedepunkt nahe ist, beweist der Vortheil, den man erlangt, wenn man den Dampfcylinder entweder durch ein Dampfgehäuse gegen Abkühlung schützt, oder ihn durch eine Feuerung erwärmt. Es ist jedoch wichtig zu wissen, daß die specifische Wärme des Dampfs sich um so mehr zu vermindern scheint, je mehr die Temperatur den Siedepunkt überschreitet.

XVIII.

W. Fairbairn's neuer Röhrendampfkessel.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, October 1852, S. 330.

Mit einer Abbildung auf Tab II.

Es sind nun ungefähr 14 oder 15 Jahre verflossen, seitdem Hr. Fairbairn den cylindrischen Dampfkessel mit doppelten Feuerzügen und doppelten Oefen einführte, welcher bis auf die gegenwärtige Zeit erfolgreich und allgemein in Anwendung gewesen ist. Man hat zwar wiederholte Versuche gemacht, diese Construction zu verbessern, ohne daß jedoch ein wesentlicher Erfolg erzielt worden wäre.

Der in jüngster Zeit von den HHrn. William Fairbairn und Söhnen construirte Dampfkessel, wovon Fig. 42 eine Skize darstellt, besteht wie der frühere Kessel aus zwei Oefen, nur mit dem Unterschied, daß die cylindrischen 2 Fuß 8 Zoll im Durchmesser haltenden Feuercanäle **A, A**, welche den Rost enthalten, bei **B**, d. h. 8 Fuß von der Vorderseite des Kessels entfernt, sich in einen kreisrunden Feuercanal **C** vereinigen. Der letztere hat 3 Fuß 10 Zoll im Durchmesser und bildet die Mischungskammer, worin sich die heißen Verbrennungsproducte jedes Ofens vereinigen. Diese 8 Fuß lange Kammer endigt sich in eine runde Platte **D**, welche mit einer ähnlichen an dem äußersten Ende des Kessels befindlichen Platte **E**, 104 bis 110 dreizöllige und 8 Fuß lange Röhren aufnehmen, die den Siederöhren der Marinedampfkessel sowie der Locomotivkessel in jeder Hinsicht ähnlich sind. Diese Röhren befinden sich in einem 7 Fuß im Durchmesser haltenden Kessel und absorbiren die aus der Mischungskammer entweichende überschüssige Wärme. Somit wird alle Hitze, mit Ausnahme der zur Erhaltung des Zuges nothwendigen, auf den Dampfkessel übertragen, und hieraus folgt eine weitere Ersparniß, nämlich die Hinweglassung von Mauerwerk und gemauerten Canälen.

Die Heizfläche des verbesserten Dampfkessels in Vergleich mit derjenigen des alten ist folgende:

Neuer Röhrendampfkessel.

Heizfläche beider Oefen	128	Quadratfuß
„ der Mischungskammer	80	„
„ der verticalen Röhren	28	„
„ von 104 dreizölligen Röhren	670	„
Summa	906	Quadratfuß

Alter Dampfkessel mit doppeltem Feuerzuge.

Heizfläche beider Oefen	110	Quadratfuß
„ der beiden inneren Feuerzüge . . .	270	„
äußere Heizfläche der gemauerten Canäle . . .	240	„
Summa . .	620	Quadratfuß

was zu Gunsten des verbesserten Kessels ein Verhältniß von ungefähr 6 : 9 gibt. Es ist zu bemerken, daß die Wände welche die beiden kreisrunden Oefen mit der cylindrischen Kammer verbinden, elliptisch sind. Um nun diesem Theil die nöthige Festigkeit zu geben, und das Verdampfungsvermögen des Kessels noch zu vermehren, sind drei verticale Röhren, welche unten 6 und oben 9 Zoll Durchmesser haben, quer durch die Ellipse geführt.

XIX.

Versuche über den beim Bohren entstehenden Widerstand, oder über die dazu erforderliche Kraft; vom Artillerie-Major Coquilhat, Unterdirector der königl. Geschützgießerei zu Lüttich.

Auszugsweise aus den Annales des travaux publics en Belgique, Tome X, p. 199.

Der Verfasser fand sich in seinen früheren Garnisonen als belgischer Artillerie-Officier zu Tournay und zu Ypern veranlaßt, mit mehreren Cameraden Versuche über den Widerstand anzustellen, den die Werkzeuge beim Bohren erleiden. Er erlangte dadurch eine sehr große Anzahl von Resultaten, und wurde so in Stand gesetzt, die Menge der dynamischen Einheiten ziemlich genau zu bestimmen, welche bei der Theilung der am Gewöhnlichsten beim Haus- und beim Maschinenbau benutzten Materialien, nämlich: Gußeisen, Schmiedeisen, Bronze, Kalkstein, Sandstein und verschiedener Hölzer erforderlich sind. Diese Bestimmungen werden dadurch wichtig, daß man mittelst derselben in den Stand gesetzt wird, mit einer für die Praxis hinreichenden Annäherung die Triebkraft zu bestimmen, welche nöthig ist um diese Materialien auf der Drehbank oder mittelst Maschinensägen bearbeiten zu können.

Der Verf. hatte Gelegenheit Versuche mit sehr verschiedenartigen Materialien anzustellen; wesentliche Schwierigkeiten machten ihm aber schlechte Werkzeuge, denn nur wo gute Hüttenwerke, Maschinenfabriken oder sonstige Werkstätten vorhanden sind, können gute Bohrwerkzeuge für harte Gesteine oder Metalle angefertigt werden, was eine Geschicklichkeit und Erfahrung erfordert, wie man sie nur an den erwähnten Orten trifft.

Bohren der Geschütze.

Bei dem Ausbohren der Geschütze ist es das Stück, welches sich dreht, während das Bohrwerkzeug in horizontaler Richtung vorrückt in dem Maaße, als das Ausbohren des Geschützes vorschreitet.

Um den Bohrer zu verhindern, sich zu gleicher Zeit mit dem Stück zu drehen, hat man dem der Schneide entgegengesetzten Ende desselben eine quadratische Form gegeben und es wird dasselbe von einer Büchse aufgenommen, die sich in der Mitte von dem Wagen des Bohrwerks befindet. Der Widerstand den das Bohrwerkzeug in dieser Büchse findet, widersetzt sich seiner drehenden Bewegung und steht mit der Kraft im Gleichgewicht, mit welcher der Bohrer das Metall aus dem Geschütz wegnimmt. Dieser Widerstand und diese Leistung sind zwei im Gleichgewicht stehende Kräfte an einem Hebel erster Art, dessen Stützpunkt der Achse des Bohrers entspricht; zwischen ihren Momenten, im Verhältniß zu dieser Achse, findet Gleichheit statt.

Um diese Momente messen zu können, hatte man den quadratischen Angriff der Bohrstange in einen cylindrischen Stift von sehr kleinem Durchmesser und mit einer sehr geringen Reibung auslaufen lassen. Dieser Stift wurde von einer Pfanne aufgenommen, die in der Büchse des Bohrwagens angebracht war. Bei der Bohrarbeit würde sich nun der Bohrer frei mit dem Geschütz gedreht haben, wenn er bei seiner Bewegung nicht von einem Gegengewicht aufgehalten worden wäre, welches an einem Hebel (dem Dynamometer) hing, und welches mit der Stange senkrecht auf der Achse fest verbunden worden war. Wenn nun das Gegengewicht während der Bohrarbeit den Hebel horizontal erhielt, so mußte Gleichgewicht zwischen dem Moment seines Gewichts im Verhältniß zu der Achse des Bohrers und dem Moment der bei dem Bohren entwickelten Kraft stattfinden.

Es seyen:

M das Moment der bei der Bohrarbeit entwickelten Kraft.

Q das Gewicht des Gegengewichts.

L die horizontale Entfernung des Aufhä es von dem Gegengewicht bis zur Achse des Bohrers, oder mit andern Worten, die Länge des Hebelarmes von diesem Gegengewicht.

Man hat das Gleichheitsverhältniß:

$$M = Q\ L \quad (1)\ .$$

Es seyen außerdem:

T die Größe der Kraft, welche bei der Bohrarbeit in einer Minute verbraucht wird.

V die Rotationsgeschwindigkeit, oder die Anzahl der in der Minute gemachten Umgänge.

Man erhält das neue Gleichheitsverhältniß:

$$T = 2\ \pi\ M\ V \quad (2)\ .$$

Bei dem Ausbohren der Geschütze unterscheidet man zwei Fälle: erste Bohrung nennt man diejenige, mittelst welcher man in das massive Metall eine cylindrische Höhlung einbohrt; Vergrößerungsbohrung nennt man dagegen diejenige Arbeit, durch welche man einen schon gebohrten Durchmesser vergrößert.

Es seyen:

D der Durchmesser des vergrößerten Cylinders.

D' der Durchmesser des ursprünglichen Cylinders.

P der auf die Bohrstange ausgeübte Druck.

F die bei der Einwirkung des Bohrens entwickelte Kraft, die im Verhältniß zu dem Druck steht.

K ein constanter Factor.

Man erhält:

$\frac{D - D'}{2}$ für die Länge der Bohrschneide, welche mit dem Metall in Berührung steht.

Der Werth von F wird ausgedrückt durch:

$$F = K\ .\ P$$

Man kann annehmen, daß diese Kraft in der Mitte der Länge von $\frac{D - D'}{2}$ angreifen wird, und ihr Hebelarm ist alsdann:

$$\frac{D + D'}{4}\ ,$$

welches für das Moment der Kraft F gibt,

$$\frac{K\ P\ (D + D')}{4}\ .$$

Ist $C = \frac{K}{4}$, so erhält man die Gleichung:

$$M = C\,T\,(D + D') \quad (6)\,.$$

Handelt es sich um eine erste Bohrung $D' = 0$, so wird die vorstehende Gleichung:

$$M = C\,P\,D \quad (7)\,.$$

Die zahlreichen Versuche, welche wir in der königl. Gießerei zu Lüttich angestellt haben, haben folgende Resultate gegeben:

1) Sie haben gezeigt, daß unsere Formeln genau und in der Praxis vollkommen anwendbar seyen;

2) daß der Werth des Coefficienten C war:
0,27 für die Bohrer mit abgerundeter Kante,
0,31 für die Bohrer mit Führer;

3) daß bei einem Druck von 100 Kilogr. per Centimeter des Durchmessers des ausgebohrten Cylinders, das Vorrücken des Bohrers bei jedem Umgange in halbirtem Roheisen, so wie es zum Geschützguß angewendet wird, betrug:
0,0000773 Meter für die Bohrer mit abgerundeter Kante;
0,0001435 Meter für die Bohrer mit Führer.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß der Bohrer mit Führer sowohl an Triebkraft erspart, als auch eine vollkommenere Arbeit liefert.

Der Verf. hat seine Versuche über den Widerstand beim Bohren auch mit anderen Substanzen fortgesetzt; da aber dieselben nur geringe Dimensionen hatten, so wendete er dabei eine Scheibendrehbank an, und es wurden die auszubohrenden Substanzen in einem Futter an der Scheibe befestigt.

Eines von diesen Materialien war das Holz, und da es eine faserige und nicht körnige Textur wie die Mineralien hat, so zeigt es eine weit größere Verschiedenartigkeit. Es stellte sich heraus, daß sein Widerstand beim Bohren nicht immer im Verhältniß zu dem Druck stehe, dagegen im Verhältniß zu dem Vorrücken des Bohrers bei jedem Umgang. Es mußten daher die Formeln abgeändert werden.

Außer den obigen Größen haben wir daher noch:

δ die Größe, um welche der Bohrer bei jedem Umlauf in das Material eindringt.

R die Kraft, welche erforderlich ist, um das Material auf der Längen-Einheit der Bohrschneide wegzunehmen, sowie auch um auf eine gleiche Länge in das Material einzudringen.

Wenn das Werkzeug um die Größe δ eindringt, wird die auf die Längen-Einheit ausgeübte Kraft betragen:

$$R\,\delta\,.$$

Da nun die Schneide des Werkzeugs auf einer Länge arbeitet, die $= \frac{D - D'}{2}$ ist, so wird die ganze entwickelte Kraft betragen:

$$R\,\delta\,\frac{D - D'}{2}\,.$$

Man kann annehmen, daß diese Kraft in der Mitte der schneidenden Kante concentrirt ist, deren Entfernung von der Achse des Cylinders $\frac{D + D'}{2}$ ist. Das Moment der Gesammtkraft im Verhältniß zu der Achse der Drehbank, ist gleich dem Product dieses letzteren Ausdrucks mit $R\,\delta\,\frac{D - D'}{2}$: so daß wir für den Werth des Momentes M erhalten:

$$M = \frac{D + D'}{2} \times R\,\delta\,\frac{D - D'}{2} \text{ oder}$$

$$M = R\,\delta\,\frac{D^2 - D'^2}{4} \quad (23)\,.$$

Für das erste Bohren erhält man offenbar:

$$M = \frac{R\,\delta\,D^2}{4} \quad (24)\,.$$

Für die Gewerbe war es sehr wünschenswerth, die Größe der Kraft zu bestimmen, welche zum Sägen des Holzes nöthig ist; um eine solche Messung vornehmen zu können, hat sich der Verfasser cylindrischer Sägen, die am Ende einer Stange befestigt waren, bedient. Man konnte daher bohrend sägen und den dynamometrischen Hebel anwenden, um die bei dieser Arbeit nothwendige Kraft zu messen.

Die Resultate aller bis jetzt angestellten Versuche sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle Nr. I.

Bezeichnung der Materialien.	Art des Werkzeugs.	Werth des Coefficienten R.	Größe der Kraft, welche erforderlich ist, um einen Stahldecimet. in Sägespäne, Schneidespäne, Eisenfeilspäne oder Pulver zu verwandeln, oder um eine Schicht v. 0,001 Met. auf einen Quadratmeter Oberfläche wegzunehmen.	Lage der Holzfasern im Verhältniß zu dem Werkzeuge.
Trockenes Eichenholz . . .	Hohlbohrer	6,100.000	12,200	Nach d. Achse
deßgl.	deßgl.	6 600 000	13,200	Senkrecht
deßgl.	Centrumbohrer	16 600.000	33,200	Nach d Achse
deßgl.	deßgl.	4 000.000	8,000	Senkrecht
deßgl.	Cylindersäge	6,000 000	12,000	Nach d. Achse
Trockenes Rothbuchenholz . .	Centrumbohrer	6.000.000	12 000	deßgl.
deßgl. . .	deßgl.	2,500.000	5,000	Senkrecht
Schmiedeisen	Führerbohrer	176 000.000	352,000	
deßgl.	Bohr. mit abgerund. Schneide	300,000,000	600,000	
Roheisen zum Geschützguß .	Führerbohrer	86,400.000	173 000	
deßgl. .	Bohr. mit abgerund. Schneide	140,000.000	280,000	
Geschützbronce	Führerbohrer	65 000,000	130,000	
deßgl.	Bohr. mit abgerund. Schneide	130,000,000	260.000	
Kalkstein v. Tournay im Hennegau	deßgl.	39,000,000	78,000	
deßgl. von Soignies daselbst	deßgl.	31,000,000	62,000	
deßgl. von Ecaussines das. .	deßgl.	27,000,000	54,000	
deßgl. von Lüttich . . .	deßgl.	21,500,000	43,000	
Durchschnittszahl von vier Kalksteinsorten	deßgl.	30,000,000	60,000	
Kohlensandstein von Jemmapes im Hennegau	deßgl.	35,000,000	70,000	
Graulicher Kalkstein aus der Gegend von Ath, der als Pflasterstein dient	deßgl.	88,000.000	176,000	
Brabantischer Stein (eine Art kalkhaltiger Sandstein) . .	deßgl.	21,000,000	42 000	
Englischer Sandstein . . .	deßgl.	2,200.000	4 400	
Durchschnittszahl von acht Arten harter Gesteine	deßgl.	33,100,000	66,200	
Gestein von Grande-Eglise im Hennegau. Weicher Sandstein	deßgl.	330,000	660	
Gestein von Avesne, in Frankr., welches seit zwei Monaten gewonnen war	deßgl.	600 000	1,200	
Quaderstein von St. Omer .	deßgl.	400,000	800	
deßgl. v. Rochefort, sehr fein	deßgl.	2,000,000	4,000	
deßgl. daher, röthlich . .	deßgl.	1,600,000	3 200	
deßgl. daher, alt . . .	deßgl.	1,500,000	3,000	

Bezeichnung der Materialien.	Art des Werkzeugs.	Werth des Coefficienten R.	Größe der Kraft welche erforderlich ist, um einen Kubikdecimet. in Sägespäne, Schneidespäne, Eisenfeilspäne oder Pulver zu verwandeln, oder um eine Schicht v. 0,001 Met. auf einen Quadratmeter Oberfläche wegzunehmen.	
Quaderstein von Rochefort, mit Geschieben	Bohr. mit abgerund. Schneide	800,000	1,600	
deßgl. daher, grobkörnig .	deßgl.	700,000	1,400	
deßgl. daher, der geeignetste zu Bildhauerarbeiten . .	deßgl.	300,000	600	
Durchschnittszahl v. neun Stücken weicher Gesteine	deßgl.	900,000	1,800	
Rother Ziegelstein v. Rupelmonde	deßgl.	5,700,000	11,400	
deßgl. alt (1396) .	deßgl.	2,600,000	5,200	
deßgl. von Ypern .	deßgl.	1,900,000	3,800	
deßgl. weiß, alt (1396)	deßgl.	24,300,000	48,600	
deßgl. von Vauban bei Ypern angewendet .	deßgl.	8,300,000	10,600	
Weißer Ziegelstein, welcher von dem belgis. Ingenieur-Corps zu Ypern angewendet wurde	deßgl.	5,700,000	11,400	
Weißer Ziegelstein, welcher von dem holländischen Ingenieur-Corps zu Ypern angewendet wurde , ...	deßgl.	5,500,000	11 000	
Weißer Ziegelstein von Fournes	deßgl.	4,100 000	8,200	
deßgl. von Dixmude	deßgl.	700,000	1,400	
Durchschnittszahl von neun verschiedenen Ziegelsteinen . .	deßgl.	6,500,000	13 000	
Belgischer Mörtel, 12—15 J. alt	deßgl.	7,100,000	14 200	
deßgl. vom J. 1680 .	deßgl.	5,600.000	11,200	
deßgl. von 1396 . .	deßgl.	3,200,000	6,400	
Holländischer Mörtel, 28 — 29 Jahre alt . . . , . .	deßgl.	1,400,000	2,800	
Durchschnittszahl von vier Mörtelsorten	deßgl.	4,300,000	8,600	

Die sämmtlichen dem Bohren unterworfenen Stücke können in drei Gruppen zusammengefaßt werden, für welche wir die folgenden mittleren Widerstands-Coefficienten finden.

Harte Gesteine $R = 30,000,000$
Ziegelsteine $R = 6,500,000$
Weiche Gesteine $R = 900,000.$

Wir betrachten nun noch folgende Anwendungen.

Der Tunnelbetrieb beim Eisenbahnenbau.

Der Tunnelbetrieb gehört zu den wichtigsten Arbeiten beim Eisenbahnbau; die größere oder geringere Leichtigkeit, mit welcher man ihn ausführen kann, hat einen sehr großen Einfluß, nicht allein auf den Bau selbst, sondern auch auf die Zukunft der Eisenbahnen.

Die Langsamkeit der jetzigen Betriebsmittel beim Tunnelbau ist zum Verzweifeln; es ist fast unmöglich, die mit ewigem Schnee bedeckten Gebirgsketten zu durchschneiden, und es müssen daher die Eisenbahnlinien dieselben gänzlich vermeiden, oder sie umgehen, wodurch aber die Bahnen weit kostspieliger werden. Es haben sich daher geschickte Eisenbahningenieure große Mühe gegeben, diese Schwierigkeiten zu überwinden, und es sind in dieser Beziehung mehrere Projecte gemacht worden. Dahin gehört z. B. der Entwurf von dem belgischen Ingenieur Maus, welcher in Sardinien beschäftigt ist und eine sehr sinnreiche Maschine erfunden hat, um den Mont-Cény zu durchörtern.[18] Verstahlte Bohrer werden durch die Ausdehnung von Federn gegen das Streckenort geworfen und alsdann mittelst eines durch Wasser oder Dampfkraft betriebenen Mechanismus wieder in ihre vorige Stellung zurückgeführt. Durch diese Maschine wird das Gestein geschrämt und geschlitzt, wie der Bergmann sagt, d. h. es werden senkrechte und horizontale Furchen oder Schlitze gebildet, und das Gestein in eine gewisse Anzahl cubischer Blöcke getheilt, die alsdann durch die bekannten Mittel leicht gewonnen werden können. Der ganze Mechanismus ist sehr complicirt. Die ungleiche Abnützung der Bohrer und die Gewinnung der geschrämten und geschlitzten Massen hält den Betrieb sehr auf, und die sehr häufigen Reparaturen nehmen auch viel Zeit weg. Ueberdieß muß die wechselsweise Bewegung vorwärts und rückwärts einen großen Verlust an lebendiger Kraft veranlassen.

Sind die Nachrichten über diese Maschine, welche dem Verfasser zukamen, richtig, so wurde dieselbe nur mit weichen Gesteinen versucht, und sie würde auf harten und pelsigen Gesteinen ihren Zweck nur sehr unvollkommen erfüllen.

Der Verfasser ist der Meinung, daß es beim Tunnelbetriebe vorzuziehen wäre, die zu gewinnende Gesteinmasse dadurch wegzunehmen, daß

[18] Diese Maschine ist in der Eisenbahnzeitung, 1852, Nr. 10 u. 11 beschrieben und abgebildet.

man sie in eine gewisse Anzahl ringförmiger concentrischer Theile mittelst engerer und minder tiefer Schlitze theilt, als es bei der obenerwähnten Bohrmethode der Fall ist. Wenn man die zu gewinnende Masse in zahlreichere Abtheilungen theilt und dieselben öfter hereinnimmt, so kann der cylindrische Werkzeugsträger kürzer, leichter und fester seyn.

Als Anhaltspunkt in dieser Hinsicht theile ich die nachstehende Tabelle mit, woraus man die Kraft ersieht, welche erforderlich war, um in dem härtesten Kalkstein kreisförmige Schlitze (Ruthen) von 0,025 Meter Breite, 0,20 Meter Tiefe und von verschiedenen Durchmessern zu bohren; ich habe die entsprechende Kraft in Dampfpferden beigefügt, unter der Voraussetzung, daß in jeder Stunde eine Tiefe von 0,20 Meter oder 8 Zoll gebohrt wird. Für den mittleren Werth von R habe ich 30,000,000 angenommen.

Ich habe dieselben Berechnungen für das Bohren von Cylindern verschiedener Durchmesser angestellt, wie man sie beim Bohren von Löchern zum Sprengen im Gestein macht.

Tabelle Nr. II.

Ordnungsnummer.	Durchmesser des gebohrten Cylinders. Werth von D.	Durchmesser des Kerns. Werth von D'.	Breite des Schlitzes.	Tiefe des ausgebohrten Cylinders od. Schlitzes. Werth von d.	Größe der verbrauchten Kraft. (Kilogrammeter).	Annähernde Anzahl der Pferdekräfte um die Bohrung 0,20 Met. in d. Stde. fortzutreiben.	Bemerkungen.
1	0,015	—	—	0,20	2,120	—	
2	0,02	—	—	0,20	3,800	—	
3	0,03	—	—	0,20	8,500	—	
4	0,04	—	—	0,20	15,100	—	
5	0,05	—	—	0,20	23,550	1/12	Arbeit eines Mannes an einer Kurbel.
6	0,10	—	—	0,20	94,200	1/3	Arbeit von 4 Menschen.
7	0,20	—	—	0,20	376,800	1 1/2	
8	0,30	0,25	0,025	0,20	259,050	1	12 bis 13 Menschen.
9	0,50	0,45	0,025	0,20	447,450	1 2/3	
10	0,60	0,55	0,025	0,20	541,650	2	
11	1,00	0,95	0,025	0,20	918,450	3 1/2	
12	1,20	1,15	0,025	0,20	1,106,850	4	

Die Durchmesser der Bohrlöcher Nr. 1 — 5 sind sehr klein und es kann daher die Rotationsgeschwindigkeit 40—60 Umgänge in der Minute betragen. Man könnte diese Bohrlöcher weit mehr als 0,20 Meter in

der Stunde vertiefen, weil, wie die Erfahrung lehrte, die Bohrer leicht 0,0003 Met. bei jedem Umgange, bei einem zweckmäßigen Druck, wegnehmen können. Der Verfasser hat in dem Kalkstein von Tournay Löcher von 3—5 Centimet. Durchmesser mit einem Vorrücken von 0,01 Meter in der Minute gebohrt, ohne daß der Bohrer weich geworden wäre; da diese Versuche aber ohne Dynamometer angestellt wurden, so hat man sie nicht aufgeführt.

Bei den harten Gesteinen, mit denen Versuche angestellt wurden, kann das Vorrücken des Bohrers, bei Durchmessern von höchstens 5 Centimeter, 40—60 Centimeter in der Stunde betragen.

Um das Bohren mittelst des Stoßes mit dem wirklichen Rundbohren vergleichen zu können, dient nachstehende Tabelle, welche die mittleren Resultate enthält, die bei der Steinbruchs- und Bergarbeit an verschiedenen Orten erhalten wurden.

Tabelle Nr. III, welche die mittleren Resultate beim Bohren von Gesteinen verschiedener Orte enthält.

Ordnungsnummer.	Bezeichnung der Orte.	Dauer der Arbeit.	Durchmesser der Bohrlöcher.	Tiefe der Bohrlöcher.
			Meter.	Meter.
1	Kingstown. Abbohren im Granit. Zwei Bergleute. Die Besetzung betrug 36 Kil. Pulver. Die Explosion machte einen Block von 917 Kubikmet. los, welcher 2,400,000 Kilogr. wog.	14 Tage.	0,14	5,97
2	Freiberg. Einmännische Bohrarbeit in meistens sehr festem Gneis.	3 Stunden.	0,02 bis 0,03	0,35 bis 0,40
3	Grube Himmelsfürst bei Freiberg. Einmännische Bohrarbeit auf dem Nebengestein.	1 T. v. 8 St.	0,02 bis 0,03	0 80
4	Steinkohlengruben zu Eschweiler; dichter und harter Thonschiefer. Bohrer v. Gußstahl	69 Stunden.	0,02	36,72
5	Bohrer von gewöhnlichem Stahl.	78 Stunden.	0,02	36,72
6	Lüttich. Schieferthon des Steinkohlengebirges. Zweimännische Bohrarbeit.	8 Stunden.	0,03	1,00

Ordnungsnummer.	Bezeichnung der Orte.	Dauer der Arbeit.	Durchmesser der Bohrlöcher.	Tiefe der Bohrlöcher.
			Meter.	Meter.
7	Lüttich. Kalkstein. Zweimännische Bohrarbeit.	6 Stunden.	0,03	1,00
8	Eschweiler. Schieferiger Sandstein von mittlerer Härte. Bohrer von Gußstahl.	30 Stunden.	0,02	10,35
9	Eschweiler. Schieferiger Sandstein von mittlerer Härte. Bohrer von gewöhnlichem Stahl.	37 Stunden.	0 02	10,36
10	Lüttich. Kohlensandstein. Zweimännische Bohrarbeit.	8 Stunden.	0,03	0,50
11	Eschweiler. Fester Sandstein. Bohrer von Gußstahl.	9 St. 30 M.	0 02	0.94
12	Eschweiler. Fester Sandstein. Bohrer von gewöhnlichem Stahl.	16 Stunden.	0,02	0,94
13	Rammelsberg. Seltener Fall in einem sehr festen Gemenge von Schwefel- u. Kupferkies.	88 Stunden.	0,02	0,25

Die in obiger Tabelle zusammengestellten Resultate beweisen augenscheinlich, daß das Rundbohren weit wirksamer ist als das Bohren mit Stößen.

Aus den Daten Nr. 1, 2, 3, 6 und 7 folgt, daß bei Granit, Gneis, Grauwacke und Kalkstein das Vorrücken im Allgemeinen 0,12 bis 0,17 Meter in der Stunde beträgt, während es sich bei dem härtesten Sandstein auf ungefähr 0,06 bis 0,07 Meter in der Stunde reducirt.

Die schieferigen Gesteine sind im Allgemeinen die einzigen, welche ein Vorrücken von 0,40 bis 0,50 Meter in der Stunde gestatten, eine Größe, zu welcher man durch Rundbohren sehr leicht gelangen würde.

Nr. 13 bezieht sich auf einen ausnahmsweisen Fall, der gar keinen Einfluß auf die angeführten mittleren Resultate hat. Wenn es sich ganz einfach darum handeln würde, eine Strecke auszuhöhlen, statt die Mineralmassen wegzunehmen, so würde man wohlthun, sobald man ähnliche Hindernisse trifft, sie zu umgehen, da die Theile des Gesteins, welche eine außerordentliche Härte haben, gewöhnlich nur unbedeutende Theile von dem Ganzen bilden.

Nach dieser Abschweifung kommen wir nun auf unser Project für das Bohren der Strecken oder Tunnels zurück.

Der Bohrer müßte die Form einer cylindrischen Säge haben und im Innern 0,025 Meter weit seyn. Jeder Zahn oder jede Schneide müßte mit einer Stange verbunden seyn, die sich in einer Coulisse in dem cylindrischen Schneidenträger bewegte, damit das Werkzeug nach der Richtung der Achse sich völlig frei verschieben könnte. Eine hinlänglich starke Feder müßte unaufhörlich auf die Stange wirken, aber auch nach Erforderniß aufgehalten werden können. Alle Bohrschneiden müßten zu gleicher Zeit wirken.

Würde die Arbeit mit einer großen Anzahl von Zähnen oder Schneiden ausgeführt, so könnte man auch einen stärkeren Druck anwenden, ohne daß die Schneiden dadurch abgestumpft würden. Der Bohrer würde daher bei jedem Umgange bedeutend vorrücken.

Zwei Centimeter für die Dicke des cylindrischen Schneidenträgers von Schmiedeisen, $\frac{1}{2}$ Centimeter für das Spiel in dem zu erzeugenden Schlitz, zusammen $2\frac{1}{2}$ Centimeter Breite für den Schlitz, genügen für die Festigkeit des Werkzeugs und für das freie Herausfallen des Bohrmehls. Wir stützen uns hierbei auf die Dimensionen und die Form des Meißels, welcher zum Abschneiden der verlorenen Köpfe in der Geschützgießerei zu Lüttich benutzt wird, sowie auch auf die wahrhaft wunderbaren Resultate, welche man damit erlangt hat.

Vereinigt man die Elemente 5, 10 und 12 der Tabelle Nr. 2, so kann man eine cylindrische Strecke von 1,20 Meter Durchmesser bei einem mittleren Vorrücken von 0,20 Meter in der Stunde dadurch bohren, daß man zwei Schlitze und ein Loch in der Mitte herstellt, wodurch die zu gewinnende Masse in zwei ringförmige Systeme von 0,25 bis 0,275 Met. Dicke zerlegt würde. Die Menge der in der Stunde zu verbrauchenden dynamischen Einheiten würde ausgedrückt durch:

$$23{,}550 + 541{,}650 + 1{,}106{,}850 = 1{,}672{,}050$$ Kilogrammeter,

oder nicht ganz 8 Pferdekräfte. Der Bohrer würde alsdann vielfach seyn, aus zwei cylindrischen und concentrischen Schneidenträgern und einer in der Mitte befindlichen Schneide bestehen.

Die ringförmigen Theile würden, sobald sie um 0,50 bis 0,60 Met. über das Ort der Strecke hervortreten, mittelst Keilen und Schlägeln oder auch mit zweckmäßig angewandter Schießarbeit, hereingenommen werden.

Bei dem Tunnelbetrieb könnte man zwei oder mehrere cylindrische aneinanderliegende Strecken von 1,20 Meter Durchmesser bohren, die durch eine Gesteinsdicke von etwa 0,20 Meter getrennt wären. Alle diese Strecken

könnten zu gleicher Zeit gebohrt werden, und das sie trennende Gestein würde in dem Maaße, als die Arbeit vorrückt, weggenommen werden.

Auf diese Weise würde man einen gehörig weiten und hohen Tunnel erlangen.

Der gleichzeitige Betrieb mehrerer nebeneinanderliegenden cylindrischen Strecken würde die Wegförderung des Gesteins, die Untersuchung der Werkzeuge, das Auswechseln der Schneiden u. s. w. sehr erleichtern; er würde auch mehr Platz für die Triebkraft und für die Menschen gestatten, sowie eine bessere Wetterführung, d. h. Zuführung von frischer Luft.

Wir wollen nun eine annähernde Kostenberechnung über das Bohren zweier cylindrischer Strecken von 1,20 Met. Durchmesser, die übereinander liegen und durch eine Gesteinsmasse von 0,20 Met. getrennt sind, machen.

Wir wollen annehmen, daß die Arbeit Tag und Nacht ununterbrochen fortgehe, wie dieß bei allen ähnlichen Arbeiten der Fall ist; daß die wirkliche Bohrung 15 Stunden wegnehme und daß die 9 anderen Stunden zur Reparatur der Werkzeuge, zur Gewinnung der kranzförmigen Theile und der die beiden Strecken trennenden Gesteinsschicht verwendet werden, um beide Strecken zu einer einzigen von 2,60 Meter Höhe und 1,20 Meter Breite zu vereinigen; diese Arbeit würde so ein Vorrücken von 3 Meter in 24 Stunden bewirken.

Tägliche Interessen einer Hochdruck-Dampfmaschine von 25 Pferdekräften	4,00	Fr.
Abnutzung derselben	8,00	„
Tägliche Zinsen der Werkzeuge im Werth von 12,000 Fr.	1,67	„
Reparaturen derselben	9,33	„
Brennstoffe und andere Materialien	17,00	„
Zwei Maschinenwärter à 4 Fr.	8,00	„
Zwei Heizer à 2,50 Fr.	5,00	„
Zwei Bohrmeister	10,00	„
Bohrarbeiter, Taglöhner u. s. w.	25,00	„
Verschiedene Ausgaben	5,00	„
Summa	93,00	Fr.

Da die Strecke täglich um 3,00 Meter vorrückt, so wird jeder laufende Meter 31 Fr. kosten, und da der Querschnitt eine Oberfläche von 2,81 Quadratmetern hat, so wird jeder Kubikmeter Gebirge 11 Fr. 3 Centimes kosten.

Außer dem raschen Vorrücken des Streckenbetriebes von 3 Metern täglich, gewährt die Bohrarbeit, wie man sieht, auch eine bedeutende Ersparung, da ein Kubikmeter gewonnenes Gebirge nicht mehr als 11 Fr. 3 Cent. kostet.

Das Absinken von senkrechten Schächten, die man von 200 zu 200 Meter anbringt, um den Betrieb zu fördern und um den nöthigen Wetter-

zug zu veranlassen, könnte vermieden werden, indem man die nöthige Luft beim Vorrücken des Betriebes durch ein Windradgebläse, dessen Bewegung nur wenig Kraft erfordert, und durch Canäle an die nöthigen Punkte führen kann. Dadurch würde eine neue Ersparung an Arbeit und an Kosten veranlaßt werden.

Die folgende Tabelle enthält die Gewinnungskosten von 1 Kubikmeter Gebirge beim Streckenbetrieb an einigen Orten.

Tabelle Nr. IV.

Bezeichnung der Orte.	Kosten des Kubikmeters Gebirge. Fr.	Cent.
Grube von Saint-Bel. Gestein	8	60
Erzgebirge. Sehr harte Gesteine	21	09
Grube Himmelsfürst bei Freiberg	17	49
Mansfeld. Rothliegendes	17	00
Kalkstein in Belgien und in Frankreich, durch welchen die meisten Eisenbahn-Tunnels getrieben worden sind	20	00
Becken von Lüttich. Schiefer und Grauwacke	10	00
Ebendaselbst. Kohlensandstein	20	00

Der größte Vortheil aber, welchen das hier auseinandergesetzte Bohren der Strecken gewähren würde, bestünde in der Schnelligkeit des Betriebes, 3 laufenden Metern täglich; wie bedeutend derselbe ist, ergibt die Vergleichung mit einigen ausgeführten Arbeiten in der folgenden Tabelle.

Tabelle Nr. V.

Bezeichnung des Ortes, an welchem die Arbeit ausgeführt wurde.	Tägliches Vorrücken bei 12 — 16 Arbeitsstunden. Meter.
Saint-Bel: Stollen von 2 Meter Höhe und 1 Meter Weite	0,15
Roche la Mollière: elliptischer Schacht von 3 Met. Höhe und 4 Met. Weite. Sehr harter Kohlensandstein	0,20
Mansfeld: Stollen von 2,12 Meter Höhe und 1,18 Meter Weite. Rothliegendes	0,21
Kalkstein in Belgien und Frankreich: Eisenbahn-Tunnels; Durchschnittszahlen	0,25 bis 0,50
Becken von Lüttich: Schiefer u. Grauwacke: Stollen von 1,80 M. Höhe und 1,80 Met. Weite: es arbeiteten 4 Häuer auf einmal in 12stündigen Schichten	0,35
Deßgleichen: Kohlensandstein	0,17
Deßgleichen: Kalkstein	0,50

Wenn man im massiven Gestein sprengt, so haben bekanntlich die ersten Schüsse fast gar keine Wirkung; ganz anders ist es aber, wenn durch die Explosion der ersten Bohrlöcher in der Mitte der zu sprengenden Masse eine Vertiefung entstanden ist. Der Verfasser ist der Meinung, daß es vortheilhaft seyn würde, zu gleicher Zeit die Schießarbeit zu betreiben und ein cylindrisches Loch von 0,20 bis 0,50 Met. Durchmesser zu bohren. Die rings um diese cylindrische Aushöhlung angesetzten Bohrlöcher würden eine große Wirkung haben. Auch die Bohrlöcher zur Schießarbeit selbst könnten gebohrt werden, statt daß sie jetzt durch den Stoß des Bohrmeißels vertieft werden. Dieß würde besonders dann zweckmäßig seyn, wenn zu gleicher Zeit viele Löcher innerhalb eines kleinen Raumes gebohrt werden müßten; denn ein Bohrhäuer erfordert wenigstens 1,5 Quadratmeter Oberfläche vor einem Stollenorte, während mehrere zugleich wirkende Maschinenbohrer von einem einzigen Arbeiter beaufsichtigt werden können.

Dieses letztere System scheint das zweckmäßigste beim Tunnelbetriebe zu seyn; es gewährt den Vortheil unmittelbar weite Strecken zu geben und erfordert die am wenigsten kostspieligen Vorrichtungen.

Jedenfalls ist die Sache beim Tunnelbetriebe durch hohe Gebirge, wie z. B. die Alpen, sehr zu berücksichtigen.

Sägemaschinen zum Zerschneiden von Marmor und anderen Gesteins-Blöcken.

Man macht oft sehr ausgedehnte Unternehmungen, man stellt mit großen Kosten mächtige Maschinen auf, ohne auch nur oberflächliche Kenntnisse von den Resultaten zu haben, welche man mit den zu bearbeitenden Materialien erlangen könnte. Dieß kommt daher, weil die Maschinen wegen der Regelmäßigkeit ihrer Bewegung, der Leichtigkeit womit diese Bewegungen umgewandelt werden können, wegen der Stärke und Festigkeit der Materialien, woraus sie bestehen, bei wohlfeilen Brennmaterialien oder Wasserkräften einen so bedeutenden Vortheil im Vergleich mit der Handarbeit gewähren, daß derselbe hinreicht einen unternehmenden Mann zu veranlassen, Maschinen zu den meisten Arbeiten zu verwenden. Der Unternehmer hat das Bewußtseyn von dem Uebergewicht der Maschinen, und obwohl er dasselbe weder genau noch annähernd zu berechnen vermag, so wagt er es doch Operationen zu unternehmen, mit denen er nicht vertraut ist. Daher kommt es aber auch, daß so viele Maschinenanlagen gemacht worden sind, die in einem schreienden Mißverhältniß zu dem zu erfüllenden Zwecke stehen.

Wir wollen unsere Widerstands-Coefficienten zur Berechnung der Gestehungskosten eines Quadratmeters von einem zu zersägenden oder zu schleifenden Block von Marmor oder anderem Kalkstein mittelst einer Maschinensäge benutzen und sie mit denjenigen Kosten vergleichen, welche man bei der Bearbeitung mit Menschenhänden erhält.

In der Provinz Lüttich können zwei Arbeiter in einer Schicht von zwölf Stunden eine Oberfläche von 0,90 Quadratmeter schneiden; man lohnt sie dafür mit 2 Fr. jeden; die Abnutzung der Werkzeuge beträgt 25 Centimes per Quadratmeter; die Breite des Schnittes beträgt 3 Millimeter.

Die Kosten für das Zerschneiden oder Schleifen eines Quadratmeters Oberfläche betragen daher:

$$4 \times {}^{10}/_{9} + 0{,}25 = 4{,}69 \text{ Frcs.}$$

Nach meinen Bestimmungen erfordert bei Kalkstein aus der Umgegend von Lüttich eine Schicht von 0,001 Meter Dicke und von 1 Quadratmet. Oberfläche einen Kraftaufwand von 43,000 Kilogrammetern. Nehmen wir nun an, daß die Maschinensägen ebenso dick als die Handsägen seyen, so würde der Quadratmeter Sägenschnitte, dessen Breite 0,003 Meter beträgt, einen Verbrauch von $43{,}000 \times 3 = 129{,}000$ Kilogrammetern erheischen.

Vorausgesetzt der durch die Reibung veranlaßte Verlust sey gleich, und ebenso die Zeit, während welcher die Maschine leer geht (nämlich wenn die Blöcke anders gelegt oder die Werkzeuge reparirt werden), so beträgt die Größe der verbrauchten Kraft, als Nutzeffect oder als Verlust, auf 1 Quadratmeter geschnittener Oberfläche

$129{,}000 \times 3 = 390{,}000$ Kilogrammeter in runder Zahl.

Die Ausgaben für eine Dampfmaschine können per Stunde und Pferdekraft auf 0,15 Fr. und die Zinsen des Capitals sowie die Unterhaltungskosten auf 0,13 Fr. per Pferdekraft und Stunde berechnet werden, so daß also eine Pferdekraft während einer Stunde 0,28 Fr. kostet.

Da nun eine Pferdekraft in der Stunde 270,000 Kilogrammeter erzeugt, so folgt, daß

1000 Kilogrammeter ${}^{0{,}28}/_{270}$ Fr. $= 0{,}00104$ Fr. kosten werden.

Die 390,000 Kilogrammeter, welche zum Zerschneiden eines Quadratmeters Kalkstein von Lüttich nöthig sind, werden eine Ausgabe von $0{,}00104 \times 390 = 0{,}41$ Fr. erfordern.

Addiren wir zu dieser Summe für die Abnutzung der Sägen 0,25 Fr. als Lohn für den Arbeiter per 10 Arbeitsstunden $2^1/_2$ Fr. . . 0,25 Fr.

Summa 0,50 Fr.

so finden wir, daß bei Anwendung von Maschinen der Quadratmeter

Schnittfläche 0,91 Fr. kostet, während diese Kosten bei Handarbeit 4,69 Fr. betragen.

Anwendung des Bohrens bei einigen Belagerungsarbeiten.

Die Laufgräben, welche man in festen Gesteinen auszuführen hat, schreiten so langsam vor, und sind bei Anwendung des Bohrens und Schießens so mühsam, daß man es vorzieht sie auf eine andere Weise auszuführen, obgleich dadurch sehr wesentliche Verzögerungen und Gefahren veranlaßt werden. Das Bohren bietet aber ein weit leichteres Mittel dar, um im Felsen vorwärts zu kommen.

Zu dem Ende bohrt man 2,50 Meter tief unter dem Boden parallel mit der Oberfläche und in der erforderlichen Richtung ein Bohrloch von 6 bis 12 Centimeter Durchmesser, welches ohne Anstrengung von den Mineuren ausgeführt werden kann, besetzt dieses Loch und zündet die Pulverbesetzung an. Indem nun die Explosion das Gestein über dem Bohrloch auflockert und hebt, entsteht eine Tranchée von 2,50 Met. Tiefe und einer oben fast ebenso bedeutenden Weite. Dieser Tranchée könnte man alsdann die zweckmäßigen Dimensionen und Formen geben. Da das Bohren um 0,20 Meter in der Stunde und selbst noch mehr vorrücken kann, so würde der Laufgraben leicht um drei bis vier Met. in 24 Stunden weiter geführt werden können. Obgleich nun diese Verfahrungsart als eine sehr langsame erscheint, so kann sie doch in einem Jahr 1000 bis 1400 Meter vorschreiten, und dieß ist unter gewissen Umständen hinreichend; als Beleg dafür dient die Belagerung von Gibraltar zu Ende des vorigen Jahrhunderts, welche über sieben Jahre dauerte und doch vollständig mißglückte.

Die im festen Gestein gemachten Laufgräben könnten, wenn es erforderlich ist, geblendet werden, und man könnte sie alsdann in gerader Linie führen, sie würden so sichere Verbindungen bilden und könnten Menschen und Material zum Schutz dienen. Auch die Parallelen könnten mit Hülfe der Bohrarbeit vorgerichtet werden.

Nachdem die Laufgräben und die Parallelen bis gegen den Felsen geführt sind, auf welchem sich die Befestigungen befinden, braucht man nur mittelst des früher besprochenen Verfahrens eine Strecke zu bohren, um das Innere der Felsmasse mit einer sehr beträchtlichen Pulverladung (50,000 bis 200,000 Kilogr.) besetzen und dann durch Endzünden der Mine alle Befestigungen zerstören, alle natürlichen Hindernisse umwerfen und sich der für uneinnehmbar geltenden Positionen bemächtigen zu können.

XX.

Verbesserungen an Federn für Eisenbahnwagen, welche sich George Spencer, Ingenieur in Lacey-terrace, Newington, am 2. Febr. 1852 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Octbr. 1852, S. 236.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Meine Erfindung bezieht sich auf Verbesserungen in der Anwendung des vulcanisirten Kautschuks für die Buffer-, Zug- und Tragfedern der Eisenbahnwagen.

Fig. 8 ist der Grundriß des Untergestells eines Eisenbahnwagens, welcher zwei Arten von Bufferfedern, ferner eine verbesserte Zugfeder zeigt.

Die Figuren 10 und 11 enthalten Details der Tragfedern. R ist der Seitenbalken eines Eisenbahnwagens; S der Achsenhalter; S^1 die Achsenbüchse. An den Balken R ist der schmiedeiserne Cylinder T befestigt, in dessen Innerem eine Reihe vulcanisirter Kautschukringe W angeordnet ist. Ein an die Achsenbüchse befestigter hölzerner oder metallener Cylinder V wirkt wie ein Kolben. Auf diese Weise entsteht eine Feder, deren Spiel aus der Abbildung deutlich ist.

Die Figuren 12 bis 24 enthalten verschiedene Modificationen von Bufferfedern für die innere Seite des Untergestells. In diesen Figuren sowie in Fig. 8 haben gleiche Buchstaben auf folgende Beschreibung Bezug. E ist die Bufferstange, F sind Ringe von vulcanisirtem Kautschuk, welche in dem schmiedeisernen Cylinder C eingeschlossen sind; H ein schmiedeiserner Ring, welcher sich gegen eine Schulter a der Bufferstange lehnt; G eine Scheibe, durch welche der dünnere Theil der Bufferstange E läuft, und welcher dazu dient, die elastischen Ringe gegen einander zu pressen und den Cylinder C in seiner Lage zu halten. Die Ringe dürfen weder an den Cylinder noch an die Bufferstangen dicht anschließen. Bei der in Fig. 12 und 13 dargestellten Modification wechseln cylindrische mit conischen Ringen ab. Wenn nun der Buffer nach innen gedrückt wird, so comprimirt die an die Schulter a sich lehnende Platte H die elastischen Ringe F gegen die Scheibe G, wobei sich die Ringe gegen die Cylinderwand ausdehnen, wodurch ein weiterer Widerstand nach der Seite hin gewonnen wird.

Die Zugfedern in Fig. 8 ſind hinſichtlich ihrer Wirkung und Conſtruction der Bufferfeder in der nämlichen Figur ähnlich, nur daß ſie in entgegengeſetzter Richtung ſpielen. Fig. 9 iſt eine Bufferfeder aus vulcaniſirten Kautſchukringen von verſchiedenen Durchmeſſern beſtehend, mit zwiſchenliegenden Eiſenplatten. Die Figuren 25 und 26 ſtellen eine doppeltwirkende Zugfeder dar. C iſt der einſchließende Cylinder; F ſind die elaſtiſchen Ringe; J die Zugſtange; Y, Y¹ zwei loſe Scheiben; X, X¹ zwei an die Zugſtange gekeilte Hälſe; Z der Endbalken des Wagengeſtells. Wie man ſieht, iſt das Spiel dieſer Feder nach jeder Richtung das gleiche.

XXI.

Maſchine zum Ausſpannen und Oeffnen der Zeuge, welche ſich James und John Slater, Bleicher zu Dunscar in Lancaſhire, am 28. Decbr. 1850 patentiren ließen.

Aus dem London Journal of arts, Novbr. 1852, S. 350.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Erfindung betrifft das Aufdrehen, Spannen und Oeffnen der Gewebe während des Bleichens oder Färbens. Bei der alten Bleichmethode ging bekanntlich der Zeug Stück für Stück von der einen Procedur zu der andern über; nach der neueren Praxis aber werden die Zeuge mit ihren Enden an einander genäht, ſo daß ſie eine bedeutende Länge bilden, und in dieſem Zuſtande durch eine Maſchine in einem ununterbrochenen Bande von einem Bleichproceß zum andern übergeführt. Durch dieſes Verfahren wird zwar der mit der älteren Methode verbundene Aufwand an Koſten und Mühe bedeutend vermindert, dagegen werden die zuſammenhängenden Zeuge während des Bleichens oder Färbens beſtändig nach der einen oder der andern Richtung gedreht, und dieß verurſacht beim nachherigen Spannen oder Aufdrehen und Oeffnen des Zeuges, damit er nach dem Bleichen in geeigneter Form zuſammengelegt oder zum Behuf des Mangens und Färbens aufgerollt werden kann, viele Mühe.

Fig. 27 ſtellt den neuen Apparat zum Ausſpannen und Oeffnen gewöhnlicher Kattune (beim Bleichen) im Seitenaufriß, Fig. 28 im Querſchnitte dar. A, A ſind zwei in einander greifende Stirnräder, deren eines von irgend einem Motor ſeine Bewegung erhält. An den Achſen dieſer

Räder befinden sich die Rollen a, a, welche an ihrer Rotation Theil nehmen. Zwischen diesen Rollen hängt eine kleine Rolle z von eigenthümlicher Construction, deren Achse in zwei schwingenden Hebeln B, B gelagert ist. Diese Rolle kann von dem Arbeiter durch Handhabung des an dem Ende der Achse C befindlichen Hebels b mit der einen oder der andern von den beiden Rollen a, a in Berührung gebracht und dadurch vermöge der Reibung nach der einen oder der andern Richtung in Rotation gesetzt werden. Hängen aber die Hebel B, B senkrecht herab, so bleibt die Rolle z in Ruhe. Fig. 29 stellt die Rolle z nach einem größeren Maaßstabe im Längendurchschnitt, Fig. 30 in der Endansicht dar. Sie besteht aus Messing, mit Ausnahme eines eisernen Reifes y, welcher mit einer der Rollen a, a in Berührung kommt, wenn der Arbeiter den Hebel b bewegt; sie ist hohl und innen mit vier kleinen Hebeln D versehen, welche um ihre Stützpunkte d drehbar sind. Rings um die Enden dieser vier Hebel ist ein Kautschukring e gelegt, welcher stets das Bestreben äußert, dieselben, wie die Punktirungen in Fig. 29 andeuten, gegen die Rotationsachse hin zu drücken. Das verdrehte Band o wird durch die Mitte der Rolle z und von da zwischen ein paar flache Schienen E geleitet, von denen es sich nach den Streckwalzen F bewegt. Der bei dem Hebel b stehende Arbeiter sieht auf das aus der Mitte der Rolle z hervorgezogene Band und bringt, je nach der Richtung der an demselben bemerkbaren Verdrehung, die Rolle mit der einen oder der andern der Rollen a, a in Berührung, wodurch die Rolle z augenblicklich eine Drehung nach der einen oder der andern Seite erhält. Durch den Druck der Hebel D wird der Zeug zurechtgedreht und geebnet. Die flachen Schienen E breiten sodann das Band in seine ursprüngliche Form aus, indem sie durch eine an der Achse H befindliche Kurbel in stete auf- und niedergehende Bewegung gesetzt werden. Von den Schienen E aus läuft das Band über den Haspel G, dessen Leisten gegen dasselbe anschlagen und es in geebnetem Zustande den Streckwalzen F überliefern, welche die Operation vollenden. Zuletzt wird das Band durch den schwingenden Hebel X auf gewöhnliche Weise zusammengelegt. In Folge dieser Anordnung beherrscht der bei dem Hebel b stehende Arbeiter nicht nur die Rotation der Rolle z, sondern auch mittelst einer Reihe von Hebeln die Walzen F und M, so daß er in jedem Augenblick den Fortgang der Operation einstellen kann.

Fig. 31 stellt eine andere Spann- und Aufdreh-Vorrichtung für den mit Bezug auf Fig. 27 und 28 beschriebenen Zweck im Frontaufriß und Fig. 32 in der Seitenansicht dar. Gleiche Buchstaben bezeichnen die entsprechenden Theile. Der Apparat ist in senkrechter Lage angeordnet, und bei dieser Lage fällt das Gewicht des Bandes in den Kegel z, und ver-

anlaßt das Band sich mit dem letzteren zu drehen. Die Richtung der Rotation des Kegels z wird durch die Seitenbewegung des Hebels b, Fig. 32, beherrscht, welcher den Kegel bald mit der einen, bald mit der andern der Rollen a, a in Berührung bringt. Dadurch geht die Aufdrehung und Ausbreitung des Bandes auf die gewünschte Weise vor sich.

XXII.

Verbesserungen an elektrischen Telegraphen, welche sich Edward Highton, Civilingenieur in London, am 29. Januar 1852 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Octbr. 1852, S. 205.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Meine erste Verbesserung bezieht sich auf Tasten zur Transmission elektrischer Ströme für telegraphische Zwecke. Bei den in England in Verbindung mit den Nadeltelegraphen gebräuchlichen Apparaten bedient man sich bekanntlich für jeden Draht zweier Federn, welche einen Theil der langen Telegraphenleitung bilden. Diese Federn lehnen sich gegen einen festen Stift, wenn von der Station, an welcher diese Federn angeordnet sind, kein Strom ausgehen soll. Um einen Strom längs der Drahtleitung zu entsenden, muß man die eine oder die andere dieser Federn von dem Stifte trennen, und der Apparat mit den Handhaben ist so eingerichtet, daß eine Feder getrennt ist wenn ein positiver Strom, die andere wenn ein negativer Strom transmittirt wird. Sofern nun beim Aufhören der Stromes nicht jede dieser Federn fest zu dem Stift zurückkehrt, kann keine entfernte Station längs des mit diesen zwei Federn in Verbindung stehenden Drahtes communiciren, indem alle gegen die Stifte drückenden Federn mehr oder weniger leicht in Unordnung kommen können. Es ist daher wünschenswerth, so wenig Federn als möglich anzuwenden; bei meinen verbesserten Tasten ist nur eine einzige Feder in Anwendung.

A und B, Fig. 33, sind zwei Tasten aus Ebenholz oder Elfenbein, welche mittelst der Federscharniere C, D und E, F auf- und niederspielen. Die beiden Federscharniere C und E stehen mit dem einen, die Scharniere D und F mit dem andern Pol der Batterie in metallischer Verbindung.

Die letzteren erstrecken sich bis unter die Tasten A und B und sind mit den senkrechten Schraubenbolzen G und H, I und K verbunden. Unter den Tasten befindet sich eine bewegliche Feder L, welche aufwärts drückt und gegen den Stift M sich lehnt. Wird sie von diesem weggedrückt, so ist sie gegen ihn isolirt. Die Enden des Telegraphendrahtes sind mit L und M metallisch verbunden. Die Wirkungsweise der Tasten ist nun folgende:

Beim Niederdrücken der Taste A wird der Stift H von dem Stift M hinweggedrückt, und der Stift G kommt mit M in metallische Berührung, während der Stift H mit L in Berührung bleibt. Somit geht ein elektrischer Strom nach der einen Richtung durch die Drahtleitung. Beim Niederdrücken der Taste B wird auf ähnliche Weise ein elektrischer Strom nach der entgegengesetzten Richtung eingeleitet. Man sieht, daß bei diesen Tasten die Herstellung und Unterbrechung des Contactes zum Behuf der Transmission eines positiven oder negativen Stroms nur eine einzige bewegliche Feder nöthig ist, die sich gegen einen festen Stift stützt; auch wird man erkennen, daß diese Anordnung der Tasten möglichst einfach ist. Um den Telegraphen leichter handhaben zu können, graphire ich auf jede Taste den nämlichen Buchstaben, welchen die Indicatoren zeigen, wenn diese Taste niedergedrückt wird.

Meine folgende Verbesserung bezieht sich auf die Wecker. A, A Fig. 34 ist ein Elektromagnet, dessen Armatur B um eine Achse c, c drehbar ist, an deren anderes Ende ein Arm d, d mit einem hervorragenden Einfall e befestigt ist. Gegen diesen Einfall lehnt sich der an der Achse G befindliche Arm F mit einem sehr leichten Druck, welcher durch die an dem Excentricum h der Achse G befestigte Feder i hervorgebracht wird. Der Einfall J des Aufwinde-Mechanismus ruht auf dem Excentricum h.

Wenn nun ein elektrischer Strom den Elektromagneten umkreist, so kommt die Armatur B und der Hebel d, d in Bewegung. Dieß gestattet dem Arm F um seine Achse G sich zu drehen; die Triebkraft hiezu ist die Feder i, welche so angeordnet ist, daß die Kraft, bevor der Arm ausgelöst wird, gerade hinreicht, seine Bewegung einzuleiten. Indem die Kraft der Feder i während der Drehung des Excentricums zunimmt, hebt sie den Einfall I in die Höhe, löst den Mechanismus des Weckers aus und setzt den Hammer der Glocke in Thätigkeit. Während der Arm F mit dem Weckerwerk rotirt, bleibt sein Ende unter dem Haken e, welcher beim Aufhören des Stroms in seine Ruhelage zurückkehrt. Die Feder und das Excentricum kommen in ihrer vorherigen Lage in Stillstand, und

verharren in derselben, wodurch der Wecker für die nächste Operation in Bereitschaft ist. K ist ein Arm, welcher zur gehörigen Zeit durch eine Hervorragung der Excentricumplatte herausgedrückt wird, so daß er dem Arm F begegnet, und die Gewalt seines Schlages bricht, bevor er in seine Ruhelage gegen den Einfall e zurückkehrt. In diesem Umstande liegt bei dem in Rede stehenden Wecker ein großer Vortheil, indem dadurch die Zerstörung des delicaten Endes des Arms F durch den häufigen Gebrauch verhütet wird.

Fig. 35 stellt eine andere Art Wecker in der Frontansicht und in der perspectivischen Ansicht dar. A, A ist ein Elektromagnet, dessen Armatur B an eine um die Zapfen C, C schwingende Achse E befestigt ist. Die nämliche Achse enthält einen Arm D, an dessen Ende sich ein Haken F befindet. G ist ein mit dem Aufzieh-Mechanismus verbundenes Rad, welches fortwährend in Rotation ist; H ein kleiner excentrisch an das Rad G befestigter Zapfen, welcher einen Arm oder Hebel I trägt, an dessen Ende sich ein Hammer K befindet. Dieser Arm ist bis nach L verlängert, so daß, wenn der Elektromagnet A, A die Armatur B anzieht, der Haken F dem Ende L des Arms in den Weg tritt. Wird aber die Armatur nicht angezogen, so steht der Haken F der freien Bewegung des Arms I, L nicht im Wege. Die Bewegung des Rades G wird durch das Uhrwerk so regulirt, daß es sich in einer gegebenen Zeit, z. B. in einer, zwei oder drei Secunden, nur einmal umdreht.

Leitet man nun einen elektrischen Strom durch den Elektromagneten A, A und läßt ihn längere Zeit in Wirksamkeit, so wird das Ende L des Hebels I bei jeder Rotation durch den Haken F in seiner freien Bewegung aufgehalten; der Arm gelangt dadurch in die schiefe Lage M, N, in welcher er von dem Haken ausgelöst wird, so daß nun der Hammer gegen die Glocke O schlagen kann. Gibt man jedoch dem elektrischen Strom nur eine kurze Dauer, wie dieses bei Transmission gewöhnlicher Depeschen der Fall ist, so macht sich der Haken F plötzlich von dem Arm I frei, bevor dieser die Lage M, N erreichen kann. Die Glocke wird alsdann nicht von dem Hammer berührt.

Diese Einrichtung macht es möglich, die Elektromagnete der Wecker mit den telegraphischen Instrumenten in eine Kette einzuschalten, ohne die Glocken anzuschlagen und ohne die elektromagnetischen Spiralen mit der Leitung außer Verbindung zu bringen, wenn eine telegraphische Mittheilung gemacht werden soll. Dabei können aber dennoch die Wecker nöthigen Falles in Thätigkeit gesetzt werden, indem man nur den elektrischen Strom längere Zeit in Gang erhält, als zur Absendung telegraphischer Depeschen durch den Indicator erforderlich ist.

Fig. 36 zeigt eine Modification dieser Anordnung. **G** ist ein Rad, welches durch ein Uhrwerk in beständiger Rotation erhalten wird. **H** ist ein an diesem Rade excentrisch angebrachter Stift, in welchen der Arm **I, L** eingehängt ist. Obgleich der Haken **F** diesen Arm ergreift, so wird doch, wenn die Auslösung des letzteren gleich darauf wieder erfolgt, der Hammer die Glocke nicht anschlagen, sondern der Arm wird auf die Rolle **R** fallen. Nur dann, wenn der Strom längere Zeit anhält, bringt der Stift **H** den Arm in Folge der Bewegung des Rades **G** in eine solche Lage, daß der Hammer die Glocke **O** erreicht.

Meine folgende Verbesserung besteht in der Anwendung eines Stoffes, welcher so zubereitet ist, daß der positive Strom auf demselben einen Punkt von der einen, der negative Strom einen Punkt von einer andern Farbe markirt. Ich tränke nämlich Papier, Kattun oder einen andern geeigneten Stoff mit solchen Auflösungen, womit gewöhnlich das Reagenspapier für Säuren und Alkalien präparirt wird, deßgleichen mit der Auflösung eines neutralen Salzes. Dann bringe ich mit Hülfe eines geeigneten elektrotelegraphischen Apparates Metallspitzen, die mit den beiden Polen einer Batterie in Verbindung stehen, mit diesem Kattun in Berührung. In Folge dieser Zubereitung entsteht auf dem Zeug ein farbiger Punkt, und wenn die Stromrichtung umgekehrt wird, ein Punkt von einer andern Farbe. Die Combination solcher Farbenpunkte liefert die einzelnen Signale.

Eine andere Verbesserung bezieht sich auf das Aufhängen der Drähte in freier Luft. Ich befestige die Drähte an Arme, welche selbst unter einer Neigung von etwa 45° an die Pfosten befestigt sind. Wenn mehrere Drähte an demselben Pfosten aufgehängt und von einander isolirt werden sollen, so ist es, um den von den Drähten eingenommenen Raum möglichst zu vermindern, nöthig daß die Drähte so nahe wie möglich bei einander sind, aber der Isolation wegen ist es auch wünschenswerth, die Unterstützungspunkte der Drähte soweit wie möglich von einander zu entfernen. Befinden sich nun vier Drähte in gleichen Abständen von einander und zwar zwei derselben auf der einen und zwei auf der andern Seite des Pfostens, so sind bei Anwendung horizontaler oder verticaler Arme, die Drähte nur durch die Länge der Seiten eines Quadrates von einander getrennt, dagegen bei Armen die einen Winkel von 45° mit dem Pfosten bilden, wie Fig. 37 zeigt, durch die Diagonale dieses Quadrates. Die Drähte sind demnach sicherer gegen einander isolirt, ohne daß der von ihnen eingeschlossene Raum vermehrt wäre.

Die nächste Verbesserung betrifft eine sehr einfache Methode, die durch die freie Luft geführten Telegraphendrähte zu spannen. Ich lege nämlich die Drähte über temporäre Träger oder Arme, welche in ungefähr gleicher Richtung mit ihnen an die Pfosten befestigt sind; dann spanne ich sie, indem ich die besagten Arme in die Fig. 38 angegebene Lage bringe.

Eine andere Verbesserung bezieht sich auf die Isolirung der Telegraphendrähte an den Aufhängungspunkten. Ich überziehe nämlich den Draht auf eine Strecke von zwei oder mehreren Fußen zu beiden Seiten des Aufhängepunktes mit einem geeigneten Firniß, umwickle die gefirnißte Stelle mit Seide, welche vorher in den nämlichen Firniß getaucht wurde, gebe dem Ganzen bis auf einige Zoll zu beiden Seiten des Aufhängepunktes einen $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll dicken Ueberzug von Gutta-percha oder vulcanisirtem Kautschuk, und schließe es auf zwei Zoll Länge in eine Röhre von Zink oder verzinktem Eisen ein. Das Ganze befestige ich endlich mittelst eines kleinen Hakens von verzinktem Eisen von ungefähr $\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser an den Arm.

XXIII.

Ofen zum Schmelzen von Platin und Kieselerde mittelst Kohle; von H. Deville.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1852, Nr. 22.

Bekanntlich entsteht in den Hohöfen in der Nähe der Formen eine außerordentlich hohe Temperatur, welche Hr. Ebelmen dem Schmelzpunkt des Platins gleich schätzte. Nach einigen Versuchen, die ich angestellt habe, kann die Wärme, welche sich während der Verbrennung der Kohle entwickelt, in der That Wirkungen hervorbringen, welche denen des Knallgasgebläses ähnlich sind. Durch eine eigenthümliche Anordnung des Ofens und mit Anwendung gehörig gewählter Kohle, gelang es mir nämlich das Platin zu schmelzen und zu verflüchtigen, und auch die reine Kieselerde in flüssigen Zustand zu versetzen.

Der einfache Ofen, dessen ich mich bediene, ist ein Cylinder aus feuerfestem Thon von 30 Centimeter (11 Zoll) Höhe und 18 Centimet. ($6\frac{2}{3}$ Zoll) Weite, welcher auf eine Gußeisenplatte gestellt wird, die den Rost bildet, indem sie mit Löchern durchbohrt ist, die kreisförmig um den

Mittelpunkt angebracht und 5 Centimet. (1 Zoll 10 Lin.) von einander entfernt sind. Das Ganze wird mit einem Schmiedeblasebalg verbunden.

Da die besten Tiegel bei den fraglichen Temperaturen ein vollkommen flüssiges Glas geben, so habe ich sie durch Stücke von gut gebranntem Kalk ersetzt, welche sich sehr leicht in Form von dicken Tiegeln schneiden lassen, für welche man Deckel aus demselben Material anfertigt. Da einerseits der hydraulische Kalk in starkem Feuer leicht schmilzt und andererseits ein ganz reiner Kalk gewöhnlich Risse bekommt, so muß man nothwendig einen etwas porösen Kalk wählen, welcher nur sehr wenig Kieselerde enthält und bei den höchsten Temperaturen bloß compact wird.

Das anzuwendende Brennmaterial muß sehr zertheilt und sehr porös seyn; die Versuche gelangen mir nur, wenn ich ausschließlich die Rückstände von der unvollkommenen Verbrennung der Steinkohle anwandte. Ich bediene mich nämlich der Lösche, welche zwischen den Roststangen der mit Steinkohlen gebeizten Oefen durchfällt, nachdem dieselbe durch ein Drahtgewebe gesiebt worden ist; nur mit diesem Brennmaterial war ich bisher im Stande meinen Zweck zu erreichen. Selbst mit Kohks von guter Qualität, welche in kleine Stücke zertheilt wurden, sind die Wirkungen viel geringer und unterscheiden sich nicht von den vor mir erzielten.

Diese hohe Temperatur entwickelt sich mit einer solchen Schnelligkeit, daß sie in einigen Minuten ihr Maximum erreicht. Sie besteht aber mit dieser Intensität nur auf einer kleinen Höhe, weil sich darüber sogleich Kohlenoxyd mit beträchtlicher Abkühlung und Erzeugung einer sehr langen und wenig heißen Flamme bildet.

Ich übergebe der Akademie der Wissenschaften einen Platintiegel, verfertigt mit altem in Kalk geschmolzenen Platin, ferner einen Kalktiegeldeckel, woran man zahlreiche Kügelchen von verflüchtigtem Platin sieht, endlich reine Kieselerde im Graphittiegel geschmolzen. [19]

---

[19] Berzelius bemerkt in seinem Lehrbuch der Chemie, daß er eine halbgeflossene Masse von Platin gesehen habe, welche Sefström in seinem Ofen durch Zusammenschmelzen von Feilspänen, Blech- und Drahtstückchen in einem bedeckten Thontiegel, ohne Zusatz erhalten hatte; gleichwohl waren als Brennmaterial nur Holzkohlen gebraucht worden. A. d. Red.

XXIV.

Die Erzröstung mit Gichtgasen bei den Hohöfen der Coltneß-Eisenhütte in Schottland, sowie bei denselben angewendete verbesserte Formen.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1852, S. 4.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Hohöfen der Coltneß-Hütte in der schottischen Grafschaft Lanark bieten in ihrer neuern Einrichtung ein treffliches Beispiel von einer guten Benutzung der Gichtgase dar, welche in den meisten Fällen (auf den schottischen Hütten) bis jetzt unbenutzt entweichen. Hr. Houldsworth, der Besitzer jener Hütte, hat auf diese Anwendung der Gichtgase ein Patent genommen, welches jedoch erst durch Hrn. Hunter, den Betriebs-Director der Coltneß-Werke, zur Ausführung gekommen ist.

Außer der Ersparung, welche durch Erhitzung der Gebläseluft bewirkt wird, sowie durch Feuerung der Kessel für die Gebläsedampfmaschine der sechs sehr großen Hohöfen mittelst der Gichtgase, röstet Hr. Houldsworth mit denselben auch noch die Erze und brennt den Zuschlagkalk. Die dazu erforderlichen Einrichtungen sind in den Figuren 1 bis 7 dargestellt. Fig. 1 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Form an der Rückseite und durch den Vorherd, sowie durch die Gasleitungen und durch einen von den Röstöfen. Fig. 2 ist eine Ansicht von vorn von zweien der vier Röstöfen, sowie ein senkrechter Durchschnitt von einem derselben und verschiedener einzelner Theile. Fig. 3 ist der Grundriß eines Hohofens und der Röstöfen, sowie ein Horizontaldurchschnitt nach verschiedenen Ebenen von zweien derselben.

Der Hohofen A hat die gewöhnliche, auf der Coltneß-Hütte übliche Form beibehalten; B ist die Gichtöffnung und B' der sogenannte Gichtthurm über derselben mit vier Oeffnungen an den Seiten, durch welche Erze und Brennmaterial in den Ofen gelangen; C die hintere Form nebst Düse und Windröhre (jeder Hohofen hat fünf Formen, zwei an jeder Seite und eine hintere). Nicht weit unter der Gicht ist zwischen dem Mantel des Hohofens und dem Schachtfutter ein ringförmiger Canal D angebracht, welcher durch die Oeffnungen E mit dem Inneren des Schachtes in Verbindung steht. An zwei einander entgegengesetzten Seiten des Hohofens sind zwei Oeffnungen in dem Mantel vorhanden, die mit dem ringförmigen

Canal D in Verbindung stehen und an denen die beiden Röhren E' angebracht, welche mit den senkrecht darauf stehenden F verbunden sind. Die andern Enden dieser Röhren laufen in den Hauptcanal G aus, der durch die Arme H mit den Röst- oder Brennöfen I in Verbindung steht. Jedem Ofen werden die Gase durch zwei Röhren a, a (erster, in horizontalem Durchschnitt dargestellter Ofen, Fig. 3, rechts) zugeführt. Die Arme H laufen nicht unmittelbar in den Ofen aus, sondern in einen besondern kleinen Ofen oder Feuerraum J, der den Zweck hat, die Gase vor ihrem Einströmen in den Röstofen oder vielmehr in den ringförmigen Canal L, welcher in der Nähe der Ofensohle, in dessen Wänden angebracht ist, zu entzünden. Der Canal L ist mit dem obern Theil des Entzündungsofens durch die Röhren K verbunden.

Wenn der Hohofen im Betriebe ist, so strömt ein Theil von den Gichtgasen durch die Oeffnungen E in den Canal D, und von hier aus durch die Röhren E' und F, und es ist die Menge derselben durch Klappenventile M zu reguliren, deren Stangen bis zum Bereich der Hohofenarbeiter niedergehen, so daß dieselben die Verbindung zwischen dem Hohofen und den Röstöfen sogleich unterbrechen können. Das Einströmen der Gase aus der Hauptröhre G in die Oefen ist ebenfalls durch die Ventile N, am vordern Ende der Zweigröhren H, zu reguliren. Letztere erweitern sich in der Art, so daß der Gasstrom über und unter die Roststäbe O des Feuerungsraumes gelangen kann. Um nun den Gasstrom den einen oder den andern Weg nehmen zu lassen, dient das Ventil P; wird dasselbe niederwärts gedreht, wie Fig. 1 zeigt, so strömen die Gase darüber weg und über den Rost: stellt man es in die Mitte, so strömen sie darunter oder darüber, und stellt man es aufwärts, so gelangen sie gänzlich unter den Rost. An dem Entzündungsofen ist ein Luftventil angebracht, um mit den brennbaren Gasen eine hinreichende Menge Luft zu vermischen, damit eine vollständige Verbrennung bewirkt werden kann. Die Einrichtung der Oefen kann aber auch so seyn, daß der Entzündungsherd in dem Röstofen selbst befindlich ist, oder daß jener einen Theil des letztern bildet. Auch kann der Entzündungsherd ganz wegbleiben und die Gase können in dem Röstofen selbst entzündet werden, indem man Luft in denselben einströmen und in unmittelbare Berührung mit dem zu röstenden Eisenstein treten läßt. Der Gasstrom oder die Flamme gelangt mittelst des Canals K in den ringförmigen Raum L und durch die Oeffnungen Q in den Ofen selbst. Hier vertheilt sie sich zwischen der Eisensteinfüllung. Um aber diese Vertheilung besser bewirken zu können, so daß sie mehr auf das Erz einwirkt, ist noch ein dritter Canal R zwischen dem ringförmigen L und einem innern, concentrischen S, in der Mitte des Ofens angebracht;

in denselben strömt eine bedeutende Menge von Gasen ein und entweicht durch Oeffnungen in die Mitte der Erzmasse. Der erforderliche Zug für die Röstöfen wird durch eine Esse T hervorgebracht, welche für vier Oefen gemeinschaftlich ist. Die aufsteigenden Gase, die Flamme und die Dämpfe, welche durch den Ofen ziehen, entweichen durch die Oeffnung U im Gewölbe, gehen aus dieser in den Canal V, der sich längs aller Oefen hinzieht und durch den kurzen Canal W mit der Esse in Verbindung steht.

Die Röstung wird so lange fortgesetzt, bis sie die erforderliche Wirkung hervorgebracht hat, wovon man sich auf die gewöhnliche Weise überzeugt. Der Gasstrom wird alsdann durch die Ventile H unterbrochen, der Röstofen erkaltet und der geröstete Eisenstein herausgezogen. Das Laden der Oefen geschieht von oben, durch die Oeffnung X im Scheitel des Gewölbes eines jeden Ofens. Ueber alle vier Oefen läuft ein Schienenweg, auf welchem die Förderwagen sich bewegen, die das zu röstende Erz herbeiführen. Das Ausziehen des gerösteten Erzes erfolgt durch die Thüren Y, an der vordern Seite des Ofens.

Die Oefen können auch, wie schon bemerkt, zum Brennen des Zuschlagkalkes angewendet werden, welches jedoch bis jetzt noch nicht geschehen ist.

Die Fig. 4, 5, 6 und 7 stellen verbesserte Formen für Hohöfen dar, auf welche Hr. Houldsworth ebenfalls patentirt ist. Fig. 4 ist ein Längendurchschnitt von der sogenannten Ringform und Fig. 5 eine Endansicht derselben von dem Ende der Mündung. A ist die in die Form eintretende Düse oder Deupe; B die Form, welche auf gewöhnliche Weise durch Wasser abgekühlt wird. An der Formmündung wird ein Querstück C angegossen oder befestigt, wodurch dieselbe in zwei Theile D getheilt wird, um den Windstrom ebenfalls zu theilen. Indem nun der Wind aus der Form ausströmt, wird er von den geneigten Wänden derselben abgelenkt, so daß beide Ströme, die aus der Form hervorkommen, gegeneinander stoßen, eine breite, fächerartige Schicht bilden und den Wind daher besser über die Materialien, auf welche er einwirken soll, verbreitet wird. Hier sind die Seiten des Theilungsstücks C nur abgerundet, allein sie können auch zugeschärft seyn, wenn es zweckmäßiger ist, ein stärkeres Zusammenstoßen der Windströme zu veranlassen.

Fig. 6 ist der Längendurchschnitt und Fig. 7 eine Ansicht von dem Ende des Maules einer andern Einrichtung der Form. Das Ende der Düse A ist abgerundet und eingezogen wie bei B, und in der Mitte der Düsenöffnung ist eine Scheibe C angebracht, so daß eine ringförmige Oeffnung bleibt, nur durch die schmalen Schienen D, welche die Scheibe

halten, unterbrochen. Durch diesen ringförmigen Raum strömt nun die Gebläseluft aus. Der Strom oder die Ströme werden abgelenkt und stoßen — wie oben — gegen einander.

Dieses Verfahren, um die Gebläseluft abzulenken oder über eine ausgedehnte Oberfläche zu verbreiten, kann offenbar auf verschiedene Weise ausgeführt werden. Statt daß dieß durch die Gestalt der Form geschieht, kann auch eine besondere Ablenkungs-Oberfläche an den gewöhnlichen Formen angebracht und mit ihnen verbunden werden, welche den Windstrom aufnimmt und ihn auf die Materialien im Hohofen ablenkt.

Bis jetzt werden nur die Gichtgase von dreien der sechs Hohöfen auf der Colmeß-Hütte benutzt — von zweien zum Feuern von vier Kesseln der Gebläse-Dampfmaschine, und von einem zur Feuerung der vier oben beschriebenen Röstöfen. Es werden noch sechs solche Röstöfen eingerichtet werden, und man wird alsdann im Stande seyn, allen Eisenstein, den die sechs Hohöfen bedürfen, mit Gichtgasen zu rösten.

Die wöchentliche Production eines jeden von den drei Hohöfen, deren Gase benutzt werden, beträgt durchschnittlich 161 Tonnen (3220 Ctr.). Davon sind $\frac{1}{5}$ Roheisen Nr. 1, d. h. mehr als gewöhnlich in solchen Hohöfen producirt wird, deren Gase man nicht benutzt. Dieß widerlegt daher die sehr allgemeine Annahme, daß die Ableitung der Gichtgase das Verhältniß des Roheisens Nr. 1 vermindere.

Die zur Erzeugung von 1 Tonne Roheisen erforderlichen Steinkohlen (man verkohlt die anthracitartigen Steinkohlen auf jenen Hütten nicht) und Kalkstein-Mengen sind durch die Benutzung der Gase nicht gestiegen, wie genaue und bestimmte mehrmonatliche Erfahrungen bewiesen haben. Eine fernere Thatsache ist die, daß der von Gasen in geschlossenen Oefen geröstete Eisenstein in den Hohöfen leichter reducirbar ist, weniger Kohlen bedarf, während das Verhältniß von dem Roheisen Nr. 1 steigt. Die Ersparung, welche man durch dieses Verfahren beim Rösten des Thoneisensteins an Brennmaterial, Arbeitslöhnen und an einem reinern Product erlangt, beträgt wenigstens $2\frac{1}{2}$ Shilling oder 25 Sgr. auf die Tonne Roheisen — ein sehr wichtiger Umstand bei den jetzigen gedrückten Roheisenpreisen!

Zusatz.

Es ist einleuchtend, daß die Erzröstung mittelst Gichtgasen besonders bei den mit Holzkohlen betriebenen Hohöfen zu empfehlen ist;

die mit Kohks betriebenen entwickeln weit weniger Gase und es würde wenigstens ein Hohofen nicht soviel Röstöfen mit seinen Gasen feuern können.

Nachdem dieser Aufsatz schon übersetzt war, kam uns Tunner's Jahrbuch, Bd. II, zur Hand; es enthält (S. 203) einen Aufsatz des Hrn. Director T. über „die schwedische Eisenstein-Röstung mit Hohofengasen," woraus hervorgeht, daß dieses Verfahren schon seit 1848 bei vielen schwedischen Holzkohlen-Hohöfen angewendet wurde und daß man es auch in Böhmen, Kärnthen und Steiermark, jedoch mit weniger gutem Erfolg angewendet habe. In Schweden hat man sehr gute Resultate erlangt. Die angewendeten Röstöfen von 12 Fuß Höhe, an der Sohle von 7 und in der Gicht von 5½ Fuß Weite, erhalten die 8 Fuß unter der Gicht aufgefangenen Gase durch eine mehr oder weniger lange gußeiserne Röhre zugeführt und sind, wie die oben beschriebenen schottischen Oefen, mit einem ringförmigen Raum im Gemäuer versehen, aus dem die Gase durch mehrere Reihen von Oeffnungen, die jedoch nicht an der Sohle, sondern 5 bis 7 Fuß darüber angebracht sind, in den Ofen gelangen. Es gehen auch radiale Canäle von innen nach außen, die jedoch verschlossen werden können, theils um Luft zuzuführen, theils um mit Werkzeugen in den Ofen gelangen zu können.

In je kürzern Zeitabschnitten das Ausziehen der gerösteten und das Nachfüllen der rohen Erze erfolgt, um so gleichförmiger wird die Röstung bewirkt; in der Regel wird alle 1½ Stunden Erz gezogen. In 24 Stunden können in einem solchen Ofen 250 Cntr. dichte Magneteisensteine und Eisenglanz geröstet werden. Ueberall in Schweden hat sich, wie auch auf der Coltneff-Hütte, gezeigt, daß von den aus diesen Röstöfen erhaltenen, im Vergleich mit den in gewöhnlichen Schachtöfen mit besonderm Brennmaterial gerösteten Erzen, auf dieselbe Kohlengicht bei 5 Proc. mehr gesetzt werden konnte, und außerdem ein regelmäßigerer Gang des Hohofens erfolgte. Die Ursache davon ist leicht einzusehen, denn bei der bessern Vertheilung und leichtern Regulirung der Hitze in den Gasröstöfen muß nothwendig eine gleichförmigere Röstung erfolgen, als in den gewöhnlichen Schachtröstöfen. — Werden einem Hohofen nur die wenigen, zur Röstung der eigenen Erze erforderlichen Gase entzogen, so verursacht dieß, nach den in Schweden gemachten Erfahrungen, gar keine Nachtheile.

XXV.

Ueber die Entsilberung des silberhaltigen Bleies durch Zink; vom Geh. Oberbergrath Dr. Karsten in Berlin.

Aus Karsten's und v. Dechen's Archiv Bd. XXV S. 192.

(Schluß von S. 46 des vorhergehenden Heftes.)

Diese vorläufigen Versuche bestätigen nur im Großen, was die Laboratorienversuche im Kleinen schon ergeben hatten, nämlich daß das silberhaltige Blei durch Zink vollständig, oder fast vollständig entsilbert werden könne. Um aber die für die metallurgische Anwendung der Methode sehr wichtige Frage über das Minimum des Verhältnisses des Zinkes zu den silberhaltigen Werken entscheiden zu können, dazu war der Erfolg dieser Versuche nicht geeignet. Es trat nämlich eine bestimmte Gränze zwischen dem Zink und dem Blei nicht ein und man war daher genöthigt, ungleich mehr erstarrtes Metall aus dem Kessel zu heben, als vielleicht erforderlich gewesen seyn würde. Es würde eine große Unvollkommenheit und Unsicherheit in der Arbeitsmethode eingetreten seyn, wenn man bei diesem zwar einfach erscheinenden, aber unreinlichen und eine zuverlässige Trennung der silberhaltigen und der entsilberten Producte nicht zulassenden Verfahren stehen geblieben wäre.

Die Versuche wurden daher dahin abgeändert, daß man nicht die oberen Metallschichten allein, sondern den ganzen Inhalt des Kessels an flüssigem Metall erstarren ließ und nach erfolgter Erstarrung eine so geringe Schmelzhitze anwendete, daß nur das entsilberte Blei im unteren Theil des Kessels wieder in den flüssigen Zustand gebracht ward und das darüber stehende Zinksilber als eine Scheibe abgehoben werden konnte. Aber auch diesen Weg mußte man, ungeachtet der dabei ebenfalls stattfindenden vollständigen Entsilberung der Werke, wieder verlassen, weil die Gränze zwischen dem entsilberten Blei und dem silberhaltigen Zink durch Uebergänge von zinkhaltigem Blei und silberhaltigem Zinkblei vermittelt ward, also nicht hinreichend scharf war, um die Schmelzung bloß auf das entsilberte Blei beschränken zu können. Außerdem stand dem Verfahren des vollständigen Erstarrens und des theilweisen, auf das entsilberte Blei sich beschränkenden Wiederflüssigmachens des Kesselinhalts der Umstand entgegen, daß wegen des erforderlichen großen Zeitaufwandes und des bedeutenden Verbrauchs an Brennmaterial, von einer solchen Methode, selbst in dem Fall, wenn der Erfolg der Trennung der Metall-

gemische ein günstigerer gewesen wäre, eine praktische Anwendbarkeit nicht erwartet werden konnte.

Einen günstigeren Erfolg für die Trennung der Metallgemische glaubte man durch eine Einrichtung des Schmelzgefäßes (des Kessels), nach welcher man dasselbe oben mit einem Einschnitt, oder mit einem Schlitz zum Ablassen des silberhaltigen Zinkes versah, herbeiführen zu können. Dieser Schlitz ward mit Treibherdmasse geschlossen. Durch diese Art des Verschlusses der Ablaßöffnung für die oberen Metallschichten schien ein einfaches und zuverlässiges Mittel gegeben zu seyn, die oberen Metallschichten, soweit sie noch silberhaltig seyn würden, aus dem Kessel abzuzapfen, indem man das Niveau der Treibherdmasse, durch Herauskratzen derselben aus dem Schlitz (ähnlich wie bei den Glättegasen der Treibherde) nach und nach erniedrigen und dadurch das Ablassen des flüssigen Metalles bis zu der erforderlichen Tiefe bewerkstelligen konnte. Wenn man auf diese Weise bis zu derjenigen Metallschicht im Schmelzkessel gelangt seyn würde, welche aus schon entsilbertem Blei bestand, so ließ sich das fernere Ablassen der oberen Metallschichten augenblicklich einstellen und es konnte dann zum Ausschöpfen des entsilberten Bleies geschritten werden. Diese Einrichtung des Kessels entsprach insofern den Erwartungen, als sie eine ungleich reinlichere Arbeit gestattete. Dennoch war man genöthigt dieß Verfahren wieder zu verlassen, weil sich ein unerwartetes und nicht zu beseitigendes Hinderniß einstellte. Die obersten Schichten des Blei und Silber haltenden Zinkes flossen nämlich ohne Schwierigkeit aus der Schlitzöffnung bis zu dem Niveau ab, welches durch das Herausziehen der den Schlitz verschließenden Treibherdmasse jedesmal vorgezeichnet war. Sobald man sich aber dem Niveau näherte, in welchem die Gränze des entsilberten Bleies erwartet werden konnte, floß dieses selbst und nicht mehr die streng- und zähflüssigere Masse der silberhaltigen Legirung aus dem Schlitz ab. Dieß letztere Metallgemisch drückte mit seinem Gewicht auf das darunter befindliche leichtflüssigere Metall und nahm theils dessen Stelle ein, theils erstarrte es an den Kesselwänden und mußte losgebrochen und aus dem Kessel ausgehoben werden. Der Zweck der Einrichtung des Kessels war auf diese Weise ganz verfehlt und das Arbeitsverfahren in dem Kessel gestaltete sich hinsichtlich der Trennung der beiden Metallschichten ebenso mangelhaft und unreinlich wie bei den früheren Versuchen. Auf die vollständige Entsilberung der Werke, wenn übrigens den vorhin erwähnten Bedingungen entsprochen war, hatte diese mangelhafte Trennung der Metallgemische keinen Einfluß.

Es blieb nun noch das — anscheinend letzte — Mittel übrig, die vollkommnere Trennung der silberfreien und der silberhaltigen Metallmassen zu versuchen. Dieß bestand darin, dem Schmelzkessel die Einrichtung zu geben, daß das entsilberte Blei durch ein im Niveau des Kesselbodens einmündendes gußeisernes Rohr abgelassen ward. Um aber dem zu schnellen und stürmischen Abfließen des Bleies, besonders bei der anfänglichen großen Druckhöhe des flüssigen Metalles im Kessel, zuvorzukommen und durch ein langsames Sinken des Niveau der Metallfläche im Kessel das regelmäßige Niedersinken des silberhaltigen Zinkes und Bleies im Kessel herbeizuführen, also um der früher schon erkannten Mangelhaftigkeit der Trennung der Metallgemische vorzubeugen, welche vorzüglich durch das Hängenbleiben des strengflüssigeren Metallgemisches an den Kesselwänden herbeigeführt ward, traf man die Einrichtung, daß die $1^1/_2$ Zoll im Durchmesser weite und mit einem gußeisernen, durch die Ofenmauerung geführten Abflußrohr versehene Oeffnung zum Ablassen des entsilberten Bleies mit einem bis auf den Kesselboden reichenden geschmiedeten eisernen Schieber vollständig geschlossen werden konnte. Der Schieber bewegte sich zwischen zwei Leitschienen, die an der inneren Wand des Kessels angegossen waren, und die Schieberstange ragte so weit über dem oberen Kesselrande hervor, daß die Abflußöffnung mit Bequemlichkeit geschlossen und die Größe der Abflußöffung, wenn zum Ablassen des entsilberten Bleies geschritten werden sollte, sehr genau durch die Höhe bis zu welcher der Schieber aufgezogen ward, bestimmt werden konnte.

Diese Einrichtung des Schmelzkessels hat sich am mehrsten bewährt. Der Gang der Arbeit in demselben war folgender:

25 Centner $1^3/_4$löthige Werke wurden, mit vier Centner Zink versetzt, eingeschmolzen und dann 1 Stunde lang in starker Rothglühhitze umgerührt. Das Verhältniß des Zinkes zu dem zu entsilbernden Werkblei ward aus dem Grunde so groß angenommen, weil man eine Concentrationsarbeit durchzuführen beabsichtigte, bei welcher dasselbe Quantum des zuerst eingesetzten Zinkes zur Entsilberung für das demnächst einzutragende Werkblei dienen sollte. Nur durch die Einführung einer Concentrationsarbeit konnte die Silberscheidung aus den Werken mittelst des Zinkes als ein im Großen mit Vortheil anzuwendendes Verfahren erscheinen. Der Zweck der Arbeit bestand also wesentlich darin, das entsilberte Werkblei abzuzapfen, das silberhaltige Metallgemisch von Zink, Blei und Silber aber in dem Schmelzkessel zurückzulassen und zur Entsilberung von einer zweiten, dritten u. s. f. Post von Werkblei zu verwenden. Dabei konnte es nicht zum Nachtheil gereichen, vielmehr war

es ein Vortheil der Methode, wenn man, um versichert zu seyn daß mit dem entsilberten Blei nicht zugleich auch noch etwas Metall abgezapft werden könnte, welches noch einen Silbergehalt hatte, ein größeres Quantum Metall in dem Kessel zurückließ, als der Berechnung nach nöthig gewesen wäre, weil man durch die folgenden Concentrationsarbeiten um so zuverlässiger auf eine vollständige Entsilberung rechnen konnte.

Nachdem das Rührwerk herausgenommen war, und das Metallbad vier Stunden lang in der Rothglühhitze gestanden hatte, ward das vollständig entsilberte Blei so weit abgezapft, bis der Inhalt des Kessels noch etwa sechs Centner betrug. — Zu diesem Rückstande wurde ein zweiter Einsatz, ebenfalls von 25 Centner $1\frac{3}{4}$löthige Werke hinzugefügt und wie vorhin behandelt. Der Inhalt des Kessels ward abermals bis auf einen Rückstand von sechs Centnern entleert. Das abgelassene Blei war vollständig entsilbert.

Den zum drittenmal in den Kessel eingesetzten und mit dem Rückstande von etwa sechs Centnern vom zweiten Schmelzen zu behandelnden 25 Centner $1\frac{3}{4}$löthigen Werken mußten — aus Gründen, die weiter unten erörtert werden sollen — zwei Centner Zink beigefügt werden. Das abgelassene Blei war frei von Silber. Der Rückstand im Kessel betrug etwa sechs Centner.

Zu dem Rückstande im Kessel wurde die vierte Post von 25 Centner $1\frac{3}{4}$löthigen Werken, nebst zwei Centner Zink eingetragen und die Entsilberung in der bekannten Art bewerkstelligt. Die Entsilberung war vollständig und das entsilberte Blei ward bis auf den Rückstand von etwa sechs Centnern abgezapft.

Die fünfte und die sechste Post, eine jede von 25 Centner $1\frac{3}{4}$löthigen Werkes, konnten dem im Kessel verbliebenen Rückstande vom vierten und fünften Schmelzen, ohne einen gleichzeitigen Zusatz von frischem Zink hinzugefügt werden. Bei beiden Schmelzungen fand sich das Blei vollständig entsilbert.

Als man aber die Concentration des Silbers im Zink noch weiter fortzuführen beabsichtigte und dem im Kessel verbliebenen Rückstande eine siebente Post von 25 Centner $1\frac{3}{4}$löthigen Werken hinzugefügt hatte, ohne zugleich einen neuen Zusatz von Zink zu geben, konnte die Entsilberung des Werkblei nicht mehr bewirkt werden, indem das abgelassene Blei $\frac{3}{4}$ Loth Silber im Centner zurückhielt.

Es waren also zur Entsilberung von 150 Centnern $1\frac{3}{4}$löthigen Werken — weil das siebente Concentrationsschmelzen, als verunglückt, nicht in Rechnung gebracht werden kann — 8 Ctr. oder $5\frac{1}{3}$ Proc. Zink erforderlich ge-

wesen, welches Quantum sehr von der früheren Angabe, daß es zur Entsilberung der Werke nur eines Zusatzes von 1½ Procent Zink bedürfe, abweicht, worüber eine nähere Erklärung gegeben werden muß, aus welcher zugleich hervorgehen wird, daß das Entsilberungsverfahren auf dem bisher verfolgten Wege für die praktische Anwendung diejenigen Vortheile nicht gewähren kann, welche es nach den Versuchen im Kleinen in einem hohen Grade zu versprechen schien.

Ein Zusatz von 1½ Procent Zink ist zur vollständigen Entsilberung des Werkblei vollkommen zureichend, wenn nur eine einmalige Schmelzung stattfindet. So können z. B. 25 Centner Werkblei durch 42 Pfd. Zink sehr gut entsilbert werden, obgleich die Schwierigkeit der Trennung des geringen Quantums silberhaltigen Metallgemisches von dem entsilberten Blei so groß ist, daß sie bei der metallurgischen Behandlung im Großen nicht überwunden werden kann. Weil aber auch der räumliche Inhalt der gußeisernen Schmelzgefäße eine gewisse Gränze hat, welche sich nicht füglich überschreiten läßt, so bleibt, um das Verhältniß des silberhaltigen Metallgemisches zu dem in dem Schmelzkessel jedesmal vorhandenen entsilberten Blei zu vergrößern, nichts weiter als die Concentrationsarbeit übrig. Wenn man nun den zu entsilbernden Werken gleich bei dem Schmelzen das doppelte, dreifache u. s. f. Quantum Zink, welches zur Entsilberung erforderlich ist, in der Absicht hinzufügt, um diesen größeren Zusatz, nach erfolgtem jedesmaligem Abzapfen des entsilberten Bleies, zur Entsilberung eines zweiten, dritten u. s. f. Einsatzes von Werkblei zu benutzen, so wird nur eine sehr unvollständige Entsilberung erfolgen. Die Entsilberung wird auch dann unvollständig bleiben, wenn, sogleich bei dem Eintragen des zum zweiten, dritten u. s. f. Concentrationsschmelzen bestimmten Quantums von Werkblei das zur Entsilberung erforderliche Zink mit eingesetzt, also der mit 1½ Proc. berechnete Zinkzusatz einem jeden neuen Einsatz von Werken unmittelbar beigegeben wird, wenn man daher, mit Bezug auf das angeführte Beispiel, die erste Schmelzarbeit aus 25 Centner Werkblei und 42 Pfd. Zink, die zweite (dem Rückstande im Kessel vom ersten Schmelzen hinzuzufügende) Schmelzarbeit ebenfalls aus 25 Centner Werken und 42 Pfd. Zink, desgleichen die dritte, vierte u. s. f. Schmelzung aus diesem Verhältniß der Werke zum Zink bestehen lassen wollte.

Die Ursache dieses für die Entsilberung der Werke durch Zink sehr ungünstigen Erfolges ist der Rührarbeit zuzuschreiben, welche zu einer vollständigen Vermengung der Blei- und Zinktheilchen, ohne welche die Entsilberung der ersteren durch die letzteren nicht würde erfolgen können, ganz unvermeidlich ist. Durch die stete Bewegung des Metallbades wird, un-

geachtet der Bedeckung desselben mit Kohlenstaub, dessen Oberfläche der erkältenden Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt ist und welcher daher wegen der niedrigen Temperatur eine reducirende Einwirkung auf Metalloxyde nicht ausüben kann, eine Oxydation des Bleies und des Zinkes herbeigeführt. Dieser Oxydationsproceß wirkt doppelt nachtheilig auf den Erfolg der Entsilberungsarbeit. Einmal dadurch, daß die sich bildenden Oxyde der unmittelbaren Berührung der Blei- und Zinktheilchen hinderlich sind, und dann und vorzüglich dadurch, daß sie, indem sie sich auf die Oberfläche des Metallbades begeben, mit der Kohlenstaubdecke eine schwammartige Masse (Schaum) bilden, welche auch die in dem Metallbade aufsteigenden zerschlagenen Zinkkörner, deren Bildung durch die Rührarbeit veranlaßt wird, in sich aufnimmt. Diese Zinkkörnerchen erstarren in dem Schaum und werden in diesem dem Metallbade entzogen. Ohne diese Oxyd- und Schaumbildung würde die Entsilberung des Werkbleies durch Zink — in Uebereinstimmung mit den Resultaten, welche die Versuche im Kleinen in den Laboratorien ergaben — nicht allein in ungleich kürzerer Zeit, sondern auch bei einem sehr geringen Verhältniß des Zinkes zum Werkblei erfolgen können. Das Quantum des durch diese Schaumbildung entstehenden Abhubes ist aber sehr bedeutend und beträgt, dem Gewicht nach, mehr als das Doppelte des Gewichts des durch den Entsilberungsproceß zu erlangenden reguliniſchen silberhaltigen Metallgemisches. Zwar läßt sich diese Schaumbildung vermindern, wenn die Oberfläche des geschmolzenen Metallbades vor dem Eintreten der Rührarbeit vollkommen von den nichtmetallischen Beimengungen des Werkbleies (Abstrich) gereinigt und ein reiner Metallspiegel dargestellt wird, allein der Abhub bleibt auch dann noch sehr beträchtlich und es hat nicht gelingen wollen, die Bildung desselben zu verhindern. Die Oxydation und die Schaumbildung werden um so mehr befördert, je unreiner das Werkblei und je stärker die Schicht ist, bis zu welcher sich die Schaumdecke über dem Metallbade schon angehäuft hat. Es ist daher bei dem Concentrationsschmelzen durchaus nothwendig, vor dem Ablassen des entsilberten Bleies den bei jeder Schmelzarbeit gebildeten Schaum vorher abzuheben. Dadurch wird aber dem Kesselinhalt bedeutend viel Zink entzogen und es erklärt sich daraus die Nothwendigkeit der weit über das erforderliche Verhältniß hinausgehenden Zusätze von frischem Zink.

Die Bildung der großen Menge von Schaum ist es, durch welche der sonst ganz einfache Entsilberungsproceß als ein unzuverlässiges und unreinliches, aber auch zugleich als ein ökonomisch nicht vortheilhaftes metallurgisches Verfahren erscheinen muß. Die Laboratorienversuche hatten

keine Veranlassung zu der Befürchtung gegeben, daß die Schaumbildung die Klippe seyn könnte, an welcher der Entsilberungsproceß im Großen scheitern würde. Eine Decke von Talg, statt des Kohlenstaubes, wenn sie bei der Temperatur im Schmelzgefäß zulässig wäre und nicht schnell der Verkohlung unterläge, würde zwar die Schaumbildung vermindern, aber die Oxydbildung nicht verhindern können, auch würden die Kosten der Entsilberung von silberarmen Werken durch die Anwendung einer Talgdecke bedeutend erhöht werden. Der Schaum besteht aus einem Gemenge von oxydirtem Blei und Zink, in welchem sich (mehr oder weniger Silber enthaltende) Zinkkörnchen eingewickelt befinden. Daß der Kohlenstaub durch seine Lockerheit und Porosität die Schaumbildung begünstigt, ist unzweifelhaft, allein jede andere Decke würde der Oxydbildung auch nicht entgegenwirken können. Der Erfolg der Oxydbildung besteht aber immer darin, daß durch die Oxyde die Entsilberung der Werke erschwert, also die dazu erforderliche Zeit in einem hohen Grade verlängert wird, und daß sie zur Schaumbildung Veranlassung geben, durch welche dem Metallbade reguliniſches Zink in einer ganz mechaniſchen Weiſe entzogen wird. Für den ökonomiſchen Erfolg des Proceſſes führt die Schaumbildung außerdem noch den Nachtheil herbei, daß dadurch das Haufwerk, welches eine neue Zwiſchenarbeit erfordert, ſehr vermehrt wird. Die Mittel, um die Schaumbildung zu verhindern, würden dieſelben ſeyn, welche man anzuwenden hätte um der Bildung der Oxyde in dem Metallbade entgegen zu wirken. Dazu gibt es, wie es ſcheint, zwei Wege. Einmal die Anwendung einer ſolchen Decke für das Metallbad, daß der Zutritt des Sauerſtoffs der Atmoſphäre während der Rührarbeit ganz verhindert wird. Eine ſolche Decke wird indeß ſchwer zu ermitteln ſeyn. Der zweite wirkſamere Weg würde darin beſtehen, die vollſtändige Berührung der Blei- und Zinktheilchen zu ermöglichen, ohne das flüſſige Metallbad ſtundenlang in Bewegung zu ſetzen, alſo die Rührvorrichtung ganz abzuwerfen. Wie und mit welchem Erfolge dieß bewerkſtelligt werden kann, ſoll ſpäter angegeben werden.

Aus dem bisherigen Vortrage ergibt ſich wenigſtens, daß die Uebertragung des Silbergehalts des Bleies an das Zink ohne allen Metallverluſt erfolgt, indem die Temperatur, in welcher dieſer Austauſch ſtattfindet, noch unter den Gränzen derjenigen Temperaturen liegt, bei welchen das Zink und das Blei verdampfen. Der Metallverluſt, wenn er ſtattfindet, kann nur durch mechaniſche Verzettelung veranlaßt werden. Die eigentliche Quelle eines Metallverluſtes bei dem Entſilberungsproceß würde daher nur bei der Darſtellung des Silbers aus dem Zink, Blei und Silber enthaltenden Metallgemiſch aufzuſuchen ſeyn, vorausgeſetzt, daß

es gelingen sollte, die Schaumbildung bei der Entsilberung des Bleies in dem Schmelzgefäß zu verhindern. Aber abgesehen von diesem die Entsilberungsarbeit erschwerenden Umstande, blieb noch eine zweite, nicht minder wichtige Frage zu erörtern, die nämlich, ob das entsilberte Blei durch die Behandlung mit Zink nicht so viel von diesem Metall aufnimmt oder zurückhält, daß es dadurch zu den Zwecken, zu welchen das Blei verwendet zu werden pflegt, unbrauchbar wird?

In dem Schmelzkessel, der nach erfolgter Rührarbeit und nach beendigter Ruhezeit von dem Schaume befreit worden ist und zum Ablassen des entsilberten Bleies bereit steht, findet sich eine Schichtenreihe von Metallgemischen, bei denen das Verhältniß der beiden Metalle, des Bleies und des Zinkes, sehr verschieden angetroffen wird. Die folgenden Angaben beziehen sich natürlich auf eine Schmelzoperation, bei welcher eine vollständige Entsilberung des Bleies stattgefunden hatte.

Die oberste und silberreichste Schicht enthält, außer Zink und Silber, noch zwei Proc. Blei. Der Zinkgehalt und mit demselben der Silbergehalt treten in den darunter folgenden Schichten in demselben Verhältniß zurück, in welchem der Bleigehalt zunimmt. Eine etwa $1\frac{1}{4}$ Zoll unter der Oberfläche des Metallbades genommene Probe enthielt noch 8,6 Procent Zink; $\frac{1}{2}$ Zoll tiefer betrug der Zinkgehalt noch 2,5 Procent und bald unter dieser Schicht ward das entsilberte Blei angetroffen, welches noch $\frac{3}{4}$ Proc. Zink enthielt. Dieser Zinkgehalt des Bleies blieb bis zu der den Boden des Kessels bedeckenden Metallschicht constant, so daß es scheint, daß das Blei, wenn es mit dem Zink in Berührung gewesen ist, auch unter den für die Trennung beider Metalle günstigsten Verhältnissen immer noch $\frac{3}{4}$ Proc. Zink zurückhält.

Das ursprüngliche Verhältniß des Zinkes zum Blei, wenn beide Metalle zugleich in den Schmelzkessel eingetragen worden sind, hat auf die Menge des in dem entsilberten Blei zurückbleibenden Zinkes keinen Einfluß. Es mochten mit 20 oder 25 Centnern Werken 4 oder 1 Centner Zink in dem Schmelzkessel vorhanden seyn, immer hielt das entsilberte Blei $\frac{3}{4}$ bis 1 Proc. Zink zurück. Auch eine mehr oder weniger erhöhte Temperatur des Metallbades hat auf den Zinkgehalt des entsilberten Bleies keinen Einfluß gezeigt. Sogar in den Zinkdestillationsmuffeln, in welchen Bleioxyd enthaltendes oder mit demselben gemengtes Zinkoxyd reducirt und in die Vorlage übergetrieben wird, ist ein von Zinkgehalt freies Blei als Rückstand in der Muffel nicht zu erhalten, selbst wenn dabei eine übermäßig hohe Temperatur angewendet wird. Versuche im Kleinen bestätigen ebenfalls dieses Verhalten der beiden Metalle, geben aber auch einen

belehrenden Aufschluß darüber, daß die Trennung der beiden Metalle in einer sehr kurzen Zeit erfolgt, wovon sich bei der Arbeit im Großen nur aus dem Grunde das Gegentheil zeigt, weil die durch die Rührarbeit veranlaßte Oxydbildung die Trennung der beiden Metalle erschwert.

So gering auch der Rückhalt an Zink in dem entsilberten Blei gefunden worden ist, so könnte doch die Unausführbarkeit der Darstellung von ganz zinkfreiem Blei in manchen Fällen wohl ein Hinderniß zur Einführung des Silberscheidungsverfahrens durch Zink abgeben. Es ist nicht zu läugnen, daß schon der Gehalt von $^3/_4$ Procent Zink dem Blei einige Sprödigkeit mittheilt, wodurch es zu manchen Zwecken, z. B. zur Bereitung von Bleiröhren, weniger brauchbar seyn könnte, als das ganz reine Blei. Auch für die Bereitung des essigsauren Bleioxyds möchte ein Zinkgehalt nicht vortheilhaft seyn. Für die Bleiweißfabrication scheint der geringe Gehalt an Zink gleichgültig. Dagegen wird behauptet, daß dieser geringe Rückstand an Zink das Blei zur Anwendung für die Fabrication des Bleischrotes unbrauchbar mache. Für manche Bleihütten, auf welchen ein ganz reines Blei nicht dargestellt werden kann, möchte dagegen eine um $^3/_4$ Procent größere Verunreinigung des Bleies mit Zink nicht von großer Erheblichkeit, und für diese Bleihüttenwerke würde die Entsilberung der Werke durch Zink sehr zu empfehlen seyn, wenn sich ein Verfahren ermitteln ließe, bei welchem die Rührarbeit ganz wegfallen, also die Bildung der Oxyde, folglich auch die des Schaums verhindert werden könnte. Ein solches Mittel würde in Ermangelung einer das Metallbad vollständig gegen die Oxydation schützenden Decke, nur darin zu finden seyn, daß man entweder in einem ganz gereinigten und abgeschäumten Bleibade flüssiges Zink tropfenweise aufsteigen, oder daß man in einer Säule von flüssigem Zink rein abgeschäumtes geschmolzenes Werkblei tropfenweise, oder in einem schwachen Strahl niedersinken ließe. Die Zusammensetzung einer Schmelzvorrichtung, bei welcher das geschmolzene Zink in einer flüssigen Säule von gereinigtem Werkblei aufsteigt, würde sich, weil man mit zwei geschmolzenen Metallen in der Schmelzhitze zu arbeiten hat, nicht leicht construiren lassen. Dagegen hat Hr. Lange eine einfache Vorrichtung angewendet, das gereinigte Werkblei in einer flüssigen Zinksäule tropfenweise, oder doch in einem schwachen Strahle niederfallen zu lassen und dadurch zu entsilbern. Ein Rückstand an Zink in dem auf diese Weise entsilberten Blei war indeß eben so wenig als bei der Rührarbeit zu vermeiden.

Die Vorrichtung besteht darin, daß über dem mit einem Abflußrohr nebst Schiebervorrichtung versehenen Schmelzgefäß ein Schrotgießsieb, oder

eine eiserne Schale mit Oeffnungen von etwa $^1/_{30}$ Zoll im Durchmesser angebracht, und daß ein besonderer Bleikessel zum Einschmelzen des zu entsilbernden Werkbleies aufgestellt wird. Daß der Bleikessel durch dieselbe Feuerung, welche dem Schmelzgefäß zugetheilt wird, erhitzt werden kann, bedarf der Bemerkung nicht, obgleich es vorzuziehen ist, jedem der beiden Schmelzgefäße eine besondere Feuerung zuzutheilen, damit die Arbeiten nicht von einander abhängig sind. Das zur Entsilberung des Werkbleies bestimmte Schmelzgefäß erhält die Gestalt eines Cylinders, welcher im Verhältniß zu seiner Höhe einen geringen Durchmesser haben muß, damit die Zinksäule eine möglichst große Höhe erhält. Während das Zink in dem Schmelzgefäß einschmelzt, muß in dem Bleikessel das zu entsilbernde Werkblei eingeschmolzen und von allen Unreinigkeiten die sich auf die Oberfläche begeben haben möchten, vollständig befreit seyn. Auch die Oberfläche des Zinkes muß rein abgeschäumt werden. Zum Einschmelzen des Zinks ist eine Temperatur anzuwenden, welche die Schmelzhitze des Metalles nicht bedeutend übersteigt. Wenn beide Metalle eingeschmolzen und abgeschäumt sind, wird das Werkblei mit einer Gießkelle aus dem Bleikessel genommen und in kreisender Bewegung so lange in das Schrotgießsieb oder in die Schale eingetragen, bis das zur Entsilberung bestimmte Schmelzgefäß ganz mit flüssigem Metall angefüllt ist. In der Hauptsache ist dabei zu beobachten, daß das flüssige Werkblei nur in Tropfen, oder wenigstens in einem unterbrochenen feinen Strahl durch die Sieböffnungen in das Entsilberungsgefäß niederfällt, damit jedes Bleitheilchen mit dem Zink in Berührung kommt. Nachdem das Gefäß angefüllt ist, bleibt es mit seinem Inhalt drei Studen lang ruhig stehen und es ist dabei nur Sorge dafür zu tragen, daß das Metall in dem Zustande der Flüssigkeit erhalten wird, um das entsilberte Blei nach Verlauf von drei Stunden abzapfen zu können. Auf den Rückstand im Schmelzgefäß wird sofort wieder frisches Werkblei durch das Gießsieb eingetragen bis das Schmelzgefäß abermals angefüllt ist, worauf dann dasselbe Verfahren wieder eintritt, wie es bei der ersten Entsilberung angegeben ist. Darauf erfolgt ein drittes, viertes u. s. f. Eintragen, wobei das ursprünglich eingeschmolzene und bei dem jedesmaligen Ablassen des entsilberten Werkbleies in dem Schmelzgefäß zurückbleibende Zink als das Entsilberungsmittel dient. Nach den Erfahrungen des Hrn. Lange soll mit der Benutzung eines und desselben Quantums von Zink zur Entsilberung so lange fortgefahren werden, bis das Zink — nach der Berechnung des Silbergehalts des zu entsilbernden Werkblei — den vierten Theil seines Gewichts an Silber aufgenommen hat. Zink, welches schon mehr

als 25 Procent Silber enthält, soll nur eine unvollständige Entsilberung bewirken.

Es ist indeß nicht unbemerkt zu lassen daß, wegen Mangel einer zweckmäßigen Schmelzvorrichtung — man hatte den weiten Schmelzkessel mit dem unteren Abflußrohr nebst Schieberöffnung beibehalten müssen — ein größeres Quantum als 60 Centner Werkblei auf diese Weise noch nicht entsilbert worden ist, und daß durch spätere Erfahrungen möglicherweise einige Modificationen eintreten könnten, welche aber nur zum Vortheil des Silberscheidungsverfahrens ausfallen würden.

Das entsilberte Blei ist zwar — wie bereits bemerkt — ebenfalls nicht frei von einem Rückhalt von Zink, indeß scheint dieser Rückhalt weit geringer als bei dem Rührverfahren zu seyn, denn die untersten Schichten des silberfreien Bleies, zunächst dem Kesselboden, enthielten nur 0,25 Procent Zink und von unten nach oben nahm der Zinkgehalt in dem silberfreien Blei von 0,25 bis 1 Procent zu.

Hiermit wurden die Versuche zur Entsilberung des Werkbleies mittelst des Zinkes geschlossen und es trat nun der zweite Theil des Entsilberungsprocesses ein, die Scheidung des Silbers vom Zink durch Destillation.

Das bei der Entsilberung des Werkblei erhaltene Zink enthält immer noch einen Antheil von Blei, der hinreichend ist um das Silber auf dem Test fein zu brennen, nachdem das Zink aus dem Metallgemisch ausgeschieden und die Verbindung des Silbers mit Blei in der Zinkdestillationsmuffel zurückgeblieben ist. Wäre der Bleigehalt nicht zureichend, so würde man noch etwas Blei hinzuzufügen haben, um das Silber in den Destillationsgefäßen in dem Blei anzusammeln und das reiche Werkblei demnächst auf dem Test fein zu brennen.

Die ersten Versuche zur Entfernung des Zinks aus der Zink-Blei-Silber-Legirung durch Destillation aus den in den oberschlesischen Zinkhütten gebräuchlichen Muffeln gaben ein so unbefriedigendes Resultat, daß man besorgen mußte in die Nothwendigkeit versetzt zu werden, die Scheidung auf dem nassen Wege mittelst Schwefelsäure vorzunehmen. Es fand nämlich ein bedeutender Silberverlust statt, der ganz unerklärbar schien, weil die Analysen ergaben, daß weder das überdestillirte Zink noch das entweichende Zinkoxyd eine Spur von Silber enthielt. Das Silber wird also bei der Zinkdestillation nicht verflüchtigt und die Zinkdämpfe sind frei von Silberdämpfen, wenigstens in dem Fall, wenn das Silber durch das Blei in den Muffeln gebunden ist. Da das Blei nothwendig als ein

Ansammlungsmittel für die Silberkörnchen dienen muß, so war keine Veranlassung vorhanden den Versuch anzustellen, ob das Verhalten des Silbers bei der Destillation des Zinkes ein anderes seyn werde, wenn eine bleifreie Legirung von Zink und Silber dem Destillationsproceß unterworfen wird. Da indeß das Silber ungleich später verdampft als das Blei, so hat jene Vermuthung sehr wenig Wahrscheinlich für sich.

Der Grund des Silberverlustes bei der Destillation ward bald in dem Durchreißen des Sanddammes gefunden, mit welchem die Oeffnung zum Auskratzen der Schlacke in der Vorsetzplatte der Zinkmuffeln geschlossen worden war. Ein solcher Sanddamm wird bei den Muffeln in Oberschlesien angewendet, wenn die zur Destillation gelangenden zinkischen Geschicke Blei enthalten, wobei sich derselbe immer recht gut bewährt hatte. Nachdem man durch Erfahrung belehrt war daß der Damm nicht zureiche, um Blei in größeren Quantitäten in den Muffeln zurückzuhalten, wurden zu diesem besonderen Zwecke Muffeln angefertigt, welche vorne, 4 Zoll hoch vom Boden, bis auf eine $^3/_4$ Zoll im Durchmesser große Stichöffnung, ganz geschlossen waren. Die Stichöffnung ließ sich durch die gewöhnlichen Mittel leicht verschließen und wieder öffnen, wenn, nach beendigter Destillation, zum Ablassen des in der Muffel zurückbleibenden silberreichen Bleies geschritten werden sollte.

Die Muffel ward für jede Destillation mit einem Centner von dem aus Zink, Blei und Silber bestehenden Metallgemisch besetzt. Von vier Destillationen, also aus vier Centner des Metallgemisches, welches nach den sorgfältigsten Proben $94^1/_2$ Loth Silber enthielt, wurden 242 Pfd. Blei mit $88^9/_{22}$ Loth Silber erhalten. Der Silberverlust beträgt zwar noch $6^1/_{11}$ Loth, aber dieser Verlust ist nur durch Verzettelung entstanden und größtentheils als kleine Silberkörnchen in den beiden Muffeln, welche man zu dem Versuch angewendet hatte, zum Theil auch in dem Gekrätz zurückgeblieben, woraus es theils bei den folgenden Destillationen, theils durch die Wäsche oder durch eine andere zweckmäßige Verarbeitung zum größten Theil wieder gewonnen werden wird.

Die Entsilberung des bleihaltigen Zinkes durch die Destillation ist also hiernach nicht den geringsten Schwierigkeiten unterworfen.

Vergleicht man die Erfolge der Entsilberung des Werkbleies durch Zink mit denen, welche durch die gewöhnliche Treib- und Frischarbeit erhalten werden, so wird man schon im voraus die Ueberzeugung gewinnen müssen, daß der Metallverlust bei dem ersten Verfahren bedeutend geringer als bei dem letzteren seyn müsse. Bei der eigentlichen Entsilberung, nämlich bei dem Uebertragen des Silbergehalts der Werke an das Zink,

kann ein höchst unbedeutender Metallverlust nur allein durch mechanische Verzettelung entstehen. Der eigentliche Verlust an Zink, Blei und Silber ist bei dem Destillationsproceß zu suchen, welchem das silberhaltige Metallgemisch unterworfen wird. Die Entsilberungskosten des Werkbleies auf der Friedrichshütte sind seit einer langen Reihe von Jahren sehr genau bekannt. Sie betragen für 100 Ctr. Werke:

4½ Loth Silberverlust, à 26 Sgr. 3 Pf.	3 Thlr. 28 Sgr. 1 Pf.
4½ Centner Bleiverlust bei den Treib-, Frisch- und Schlackenschmelzarbeiten, à 6 Thlr.	27 „ — „ — „
Löhne an die Treiber, Frischer und Schlackenschmelzer	3 „ 25 „ — „
An Brennmaterial und anderen Materialien	6 „ — „ — „
	40 Thlr. 13 Sgr. 1 Pf.

Nach den Resultaten, welche die letzte Entsilberungsarbeit durch Zink lieferte, hat Hr. Lange die Kosten in folgender Art berechnet:

2½ Loth Silberverlust, à 26 Sgr. 3 Pf.	2 Thlr. 5 Sgr. 7 Pf.
½ Centner Blei, à 6 Thlr.	3 „ — „ — „
½ Centner, Zink à 4 Thlr. 20 Sgr. .	2 „ 10 „ — „
Löhne an die Schmelzer und Hülfsarbeiter	1 „ 22 „ 6 „
Brennmaterial	4 „ — „ — „
	13 Thlr. 8 Sgr. 1 Pf.

Diese Berechnung wird zwar für jedes andere Hüttenwerk verschieden ausfallen, je nachdem die Preise der Metalle, die Höhe der Löhne und die Kosten für das Brennmaterial verschieden und zum Theil auch veränderlich sind; immer wird aber der geringe Metallverlust bei der Entsilberung der Werke durch Zink den wesentlichen Vortheil gewähren, daß silberarme Werke, welche die Entsilberungskosten durch die Treib- und Frischarbeit nicht mehr tragen, durch Zink noch mit Vortheil entsilbert werden können, insofern der unvermeidliche geringe Rückhalt des Bleies an Zink die Entsilberungsmethode überhaupt rathsam erscheinen läßt. Aber auch dieser geringe Rückstand an Zink wird unbezweifelt durch das Umschmelzen des entsilberten Bleies auf dem Treibherde entfernt werden können.

XXVI.

Neues Verfahren den Gehalt des Chlorkalks zu bestimmen; von Dr. Penot in Mülhausen (Oberrhein).

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1852, Nr. 118.

Das genaueste Verfahren um den Gehalt des Chlorkalks zu bestimmen, ist dasjenige von Gay-Lussac, wobei man arsenige Säure anwendet; die Schwierigkeit dabei den Punkt genau zu treffen, wo der Tropfen schwefelsauren Indigos welcher der Probeflüssigkeit zugesetzt wurde, sich vollständig entfärbt, bringt aber oft eine solche Unsicherheit in die Resultate, daß viele Fabrikanten eine neue Methode wünschen, welche praktischer und sicherer ist.

Vor einigen Jahren wurde vorgeschlagen eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul in eine Auflösung von Chlorkalk zu gießen, bis ein Tropfen des Gemisches durch das rothe Blutlaugensalz blau gefärbt wird. Wer dieses Verfahren versucht hat, weiß daß es kein annehmbares Resultat gibt; einerseits weil sich während der Operation viel Chlor entbindet, welches der Bestimmung gänzlich entgeht, andererseits weil das angewandte schwefelsaure Eisenoxydul nicht immer von ganz gleicher Beschaffenheit ist.

Ich wende zur Chlorkalkprobe die arsenige Säure auf eine Weise an, wobei man mit der größten Genauigkeit gerade an dem Punkt innehalten kann, welcher den Gehalt des geprüften Chlorkalks anzeigt. Diese Methode gründet sich auf eine bekannte Thatsache, welche bereits in anderer Art von Houton-Labillardière zu demselben Zweck angewandt wurde.

Wenn man Kartoffelstärkmehl in einer Auflösung von Jodnatrium kochen läßt, so erhält man ein farbloses Product, welches auf Zusatz von ein wenig Säure oder von Chlor blau wird, weil sich dann das freigemachte Jod mit dem Stärkmehl verbindet.

Um für die Chlorkalk-Probe ein Reagenspapier zu bereiten, erhitze ich bis zur vollständigen Auflösung und Entfärbung:

einen Gramm Jod,
sieben Gramme krystallisirtes kohlensaures Natron,
drei Gramme Kartoffelstärkmehl,
beiläufig einen Viertelliter Wasser.

Ich nehme dann die Flüssigkeit vom Feuer und setze soviel Wasser zu, daß das Ganze einen halben Liter beträgt; in dieser Flüssigkeit tränke ich weißes Papier, das ich dann trocknen lasse. Dieß nenne ich jodirtes Papier.

Um die Probeflüssigkeit zu bereiten, löse ich in der Wärme 4,44 Gramme arsenige Säure mit 13 Grammen krystallisirtem kohlensaurem Natron in beiläufig drei Viertellitern Wasser auf, und ergänze dann das Ganze mit Wasser zu einem Liter. Bei dieser Methode muß man die Anwendung von Salzsäure vermeiden (deren man sich bei Gay-Lussac's Verfahren bedient), wegen der Wirkung der Säuren auf das jodirte Papier.

Wenn ich einen Chlorkalk probiren will, löse ich ihn auf gewöhnliche Art auf, nämlich 10 Gramme in 1 Liter Wasser. Ich nehme einen Alkalimeter der Auflösung, welchen ich in ein Glas gieße, dann fülle ich den Alkalimeter mit Probeflüssigkeit, und gieße davon nach und nach in die Auflösung des Chlorkalks, bis ein Tropfen von letzterer, auf das jodirte Papier gebracht, es nicht mehr färbt. Die Zahl am Niveau der im Alkalimeter zurückgebliebenen Flüssigkeit zeigt direct den Grad des Chlorkalks an, oder die Anzahl von Litern Chlorgas welche in einem Kilogramm des probirten Chlorkalks enthalten sind. Bekanntlich erfährt man den Gehalt bei Gay-Lussac's Verfahren erst mittelst einer Tabelle.

Wenn man sich von der Genauigkeit des erhaltenen Resultats durch eine Gegenprobe überzeugen will, so wiederholt man den Versuch im umgekehrten Sinne, d. h. man gießt die Chlorkalk-Auflösung in einen Alkalimeter Probeflüssigkeit, bis ein Tropfen des Gemisches das jodirte Papier blau färbt. Der jetzt gefundene Grad muß in der Gay-Lussac-schen Tabelle mit dem zuerst gefundenen übereinstimmen. Angenommen z. B. der probirte Chlorkalk enthalte 90 Liter Chlorgas im Kilogramm, das heißt man habe das erste Mal 90 Grade erhalten, so muß man das zweite Mal 111 Grade finden.

Dieses Verfahren ist so empfindlich, daß wenn die Färbung des jodirten Papiers schwächer zu werden beginnt, dieß anzeigt, daß man die Probeflüssigkeit nur noch tropfenweise in den Chlorkalk gießen darf; denn der erste Tropfen in Ueberschuß reicht hin, damit das Papier sich nicht mehr verändert.

Allerdings können die Säuren, wie das Chlor, das jodirte Papier blau färben; es ist aber nicht zu befürchten, daß man den Chlorkalk durch Zusatz einer Säure verfälscht, welche ihn zum Theil zersetzen und dadurch seinen Werth verringern müßte. Ueberdieß würde diese Säure

durch den Kalk gesättigt, und hätte keinen Einfluß auf den chlorometrischen Gehalt.

Hat man einen sehr schwachen Chlorkalk zu probiren, so nimmt man in den Alkalimeter 10 Grade Probeflüssigkeit und 90 Grade Wasser; der gesuchte Gehalt ist dann der zehnte Theil von dem gefundenen.

Bericht über Penot's Chlorkalk-Probe; von Hrn. Vedles.

Der Ausschuß für Chemie, welcher mit der Prüfung des von Dr. Penot empfohlenen Verfahrens von der Industriegesellschaft beauftragt wurde, hat die Angaben desselben vollkommen bestätigt gefunden. Unter den zahlreichen Methoden den Chlorkalk zu titriren, welche bisher vorgeschlagen wurden, wird das Verfahren von Gay-Lussac in der Praxis am allgemeinsten angewandt. Dieses Verfahren, welches sich auf die Eigenschaft der arsenigen Säure gründet, sich auf Kosten des Chlors bei Gegenwart von Wasser zu oxydiren und in Arsenikſäure zu verwandeln, verbindet mit einer großen Genauigkeit den Vortheil am schnellsten und leichtesten ausführbar zu seyn. Es ist jedoch einige Uebung erforderlich, um den Punkt zu treffen, wo die bläuliche und sehr schwache Färbung, welche durch den Tropfen schwefelsauren Indigos hervorgebracht wurde, von selbst in Gelb übergeht, was die Anwendung des Verfahrens für ein ungeübtes Auge etwas schwierig macht.

Dieser Uebelstand verschwindet vollständig durch Penot's Abänderung des Verfahrens. Derselbe behält die arsenige Säure bei, ersetzt aber den schwefelsauren Indigo durch sein farbloses jodirtes Papier, welches sich durch die geringste Spur von freier Säure oder freiem Chlor violett färben kann. Er mußte deßhalb die saure arsenigsaure Auflösung von Gay-Lussac aufgeben und sie durch eine alkalische Auflösung ersetzen.

Die Anwendung des jodirten Papiers gestattet mit der größten Leichtigkeit den Punkt zu treffen, wo dieses Papier aufhört sich durch einen Tropfen der Mischung zu färben.

Diese neue Verfahrungsart hat überdieß den Vortheil direct den chlorometrischen Grad anzugeben, indem sie gestattet die arsenigsaure Auflösung in die Chlorkalklösung zu gießen, denn wenn man mit einer alkalischen Probeflüssigkeit reagirt, besteht kein Grund mehr, weßhalb man nicht direct verfahren sollte.

Bei der directen Probe ist es sogar viel leichter den Punkt zu treffen, wo man innehalten muß, als bei der indirecten Probe, welche Hr. Penot als Gegenprobe vorschlägt.

Wenn man die alkalische arsenigsaure Auflösung in diejenige des zu prüfenden Chlorkalks gießt, findet die höchste Färbung des Papiers, je nach der Stärke des Chlorkalks, entweder am Anfang oder gegen die Mitte der Operation statt; und die Abnahme dieser Färbung dient dem Probirer als Anhaltspunkt; während bei der Gegenprobe (welche im umgekehrten Sinne gemacht wird) der Punkt wo man aufhören muß, derjenige ist, wo die Färbung des Papiers anfängt. Man hat daher kein Merkmal, und die Färbung, anstatt gerade den Punkt anzuzeigen wo man aufhören muß, zeigt vielmehr an daß er überschritten ist.

Wir haben vorher gesagt, daß bei der directen Probe, die höchste Färbung je nach der Stärke des Chlorkalks, entweder am Anfang oder gegen die Mitte der Operation stattfindet. Wenn man nämlich eine etwas concentrirte Chlorkalkauflösung, von 90 bis 100°, anwendet, und einen Tropfen derselben auf das Papier bringt, so erfolgt zuerst Färbung durch das frei gemachte Jod, welches auf das Stärkmehl reagirt; und hernach Entfärbung durch Verdrängung des Jods, welches durch das Chlor aus dieser Verbindung vertrieben wird. In dem Maaße als die arsenige Säure durch das Chlor oxydirt wird, schwächt sich die Chlorkalklösung so weit ab, daß die violette Färbung einige Zeit lang stationär bleiben kann, und sie wird dann durch allmähliche Zusätze immer schwächer, bis alles Chlor verschwunden ist.

XXVII.

Verfahren das käufliche Ultramarin zu prüfen; von Hrn. Barreswil.

Aus dem Journal de Pharmacie, December 1852, S. 443.

Im Handel kommen Ultramarinsorten zu sehr verschiedenen Preisen vor, und es ist immer interessant sie mit einander zu vergleichen. Das Verfahren welches ich vorschlage, ist weder ein chemisches noch ein analytisches Mittel; es ist lediglich eine vergleichende Probe, die jedoch gute Angaben liefern kann; ich wende sie schon seit vier Jahren zur Zufriedenheit an.

Zum Probiren der Ultramarinsorten benutze ich künstlichen schwefelsauren Baryt, welcher aus stark sauren Flüssigkeiten niedergeschlagen wurde, dann sorgfältig gewaschen und genau ausgetrocknet worden ist. Ich wiege zwei Portionen von diesem schwefelsauren Baryt ab, jede von 20 Grammen, welche ich in zwei Reibschalen bringe; andererseits tarire ich in zwei kleinen Schalen genau die zwei Ultramarinmuster, welche ich zu vergleichen habe (ungefähr einen halben Gramm bis 1 Gramm). Mit einem Theil von einem dieser Muster, welchen ich in die eine der Reibschalen schütte, bilde ich mit dem schwefelsauren Baryt eine gewisse hellblaue Nüance, und mit dem andern Muster, welches allmählich in die zweite Reibschale geschüttet wird, mache ich eine der ersteren so gut als möglich nahe kommende Nüance; dann bringe ich die zwei kleinen Schalen wieder auf die Waage und notire den Gewichtsverlust einer jeden, welcher dem angewandten Ultramarin entspricht; die Vergleichung der Gewichte gibt mir den relativen Werth der Ultramarinsorten. Durch diese einfache Operation habe ich mich überzeugt, daß manche Ultramarinsorte, welche scheinbar schöner als eine andere ist, dennoch zwei- bis dreimal weniger ergiebig ist, d. h. daß man von diesem Ultramarin zwei- und dreimal mehr als vom andern braucht, um dieselbe Nüance hervorzubringen.

Es versteht sich, daß dieses Verfahren für alle gefärbten Pulver anwendbar ist, namentlich für die Smalten.

XXVIII.

Photographisches Verfahren um Naturscenen auf Papier abzubilden; von John Stewart.

Aus dem Cosmos, revue encyclopédique, Decbr. 1852, Nr. 34.

Das Londoner Athenaeum vom 11. December enthält folgenden Brief von Sir John Herschel:

„Ich überschicke Ihnen zur Veröffentlichung eine Mittheilung über Photographie von meinem Schwiegervater John Stewart, der sich gegenwärtig zu Pau in den Pyrenäen aufhält. Derselbe hat in der Anwendung der Photographie zum Abbilden der Naturscenen einen wahrhaft außerordentlichen Erfolg erlangt. Seine Bilder der herrlichen Ansichten von Felsen, Gebirgen, Wäldern und Gewässern, welche in den

malerischen Gegenden der Pyrenäen in Ueberfluß vorkommen, sind das vollkommenste was mir bis jetzt hinsichtlich der Vollendung und des artistischen Gesammteffects zu Gesicht kam. Die außerordentliche Einfachheit seines Verfahrens zum Vorbereiten des Papiers, die Gleichförmigkeit desselben und die Sicherheit der Resultate welche man damit erhält, empfehlen seine Methode allen reisenden Photographen; sie verdient in jeder Hinsicht allgemein bekannt und angewandt zu werden. Ich habe bloß zu bemerken, daß die Luftpumpe welche er anwendet, von sehr einfacher Construction seyn kann; da der luftleere Raum, welcher zum Tränken des Papiers erforderlich ist, nur während eines sehr kurzen Zeitraums hervorgebracht zu werden braucht, so genügt dazu ein Fäßchen mit einem Kolben, den man mittelst eines Handgriffs hineintreibt und herauszieht; das Fäßchen ist mit einem Kautschukrohr versehen und kann an den Rand eines Tisches geschraubt werden."

Beschreibung des Verfahrens.

Die folgenden Bemerkungen betreffen nur die Darstellung der negativen Bilder auf Papier. Ich gelange dazu auf zwei verschiedenen Wegen, dem nassen Weg und dem trocknen Weg. Die Auflösungen welche ich anwende, sind dieselben bei den zweierlei Verfahrungsarten, nämlich folgende:

Auflösung von Jodkalium, aus 5 Gewichtstheilen Salz und 100 Theilen reinem Wasser bestehend.

Auflösung von essig-salpetersaurem Silber, aus 15 Theilen salpetersaurem Silber, 20 Theilen krystallisirter Essigsäure und 150 Theilen Wasser bereitet.

Gesättigte Auflösung von Gallussäure zum Entwickeln des Bildes.

Auflösung von unterschwefligsaurem Natron, mit 1 Th. Salz und 6 bis 8 Theilen Wasser dargestellt.

Die angewandten Auflösungen sind so auf die einfachste Form zurückgebracht, denn man wird bemerken, daß ich zum Jodiren weder Papier mit Reiswasser, noch Zucker, noch Milch, weder Fluoride, noch Cyanide, noch freies Jod ꝛc. benutze, sondern eine bloße Auflösung von Jodkalium, deren Gehalt oder Stärke aber ein sehr wichtiger Punkt ist.

Für die zweierlei Methoden, diejenige auf trocknem und diejenige auf nassem Wege, verfahre ich folgendermaßen, um das Papier zu jodiren. In einen Trog, welcher die oben angegebene Auflösung enthält, tauche ich so viele Papierblätter als er aufnehmen kann, zwanzig bis fünfzig und mehr, eines nach dem andern; ich lasse sie zwei bis drei Minuten eingetaucht; dann rolle ich das ganze Packet der Blätter, während es noch im

Bade ist, zu einer einzigen lockern Rolle zusammen; ich ergreife die Rolle an einem ihrer Enden, tauche sie in ein cylindrisches Glasgefäß mit Fuß, und gieße in dieses Glasgefäß soviel Auflösung, daß sie die ganze Rolle bedeckt; wenn letztere aufsteigen sollte, lege ich auf das Papier ein kleines Glasstück, um sie in die Flüssigkeit niederzudrücken. Das Gefäß mit der Papierrolle wird dann unter die Glocke einer Luftpumpe gebracht; man pumpt die Luft aus, was in einigen Minuten geschehen ist, und läßt das Papier fünf bis sechs Minuten lang im Vacuum. Sollten die Papierblätter so groß und das Glasgefäß so hoch seyn, daß man dasselbe nicht unter die Glocke der Luftpumpe stellen kann, so hilft man sich auf die Art, daß man auf dem Gefäß einen massiven Deckel befestigt, der mit Kautschuk überzogen und in seiner Mitte mit einem Ventil versehen ist, das durch ein Rohr mit einer direct wirkenden Luftpumpe communicirt. Nachdem das Papier so im Vacuum mit Jodkalium getränkt worden ist, nimmt man es heraus; man läßt die Rolle über dem die Auflösung enthaltenden Trog abtropfen, nimmt dann die Blätter eines nach dem andern weg und läßt sie trocknen; man kann dieselben dann beliebig lange aufbewahren.

Die Anwendung der Luftpumpe, welche mir der französische Chemiker Regnault empfahl, gewährt mehrere sehr wichtige Vortheile: 1) wird das Papier gänzlich jodirt und zwar mit einer so vollkommenen Gleichförmigkeit, wie sie durch bloßes Eintauchen, dasselbe mag noch so lange andauern, niemals in diesem Grade erreicht werden kann, weil nie bei zwei Papierbögen und selbst nicht bei einem einzigen Bogen das Gewebe ganz homogen ist; auch wird man bei diesem Jodiren durch die Luftblasen nicht mehr behindert. 2) Man beendigt so in einer Viertelstunde eine Operation, welche gewöhnlich eine Stunde und sogar zwei Stunden erfordert. 3) Ich schreibe diesen zwei Umständen die wichtige Thatsache zu, daß mein Papier selbst durch die glänzendste Sonne, in den Lichtern niemals leidet, sondern ein Exponiren verträgt, welches so lange andauert als es nothwendig ist, damit die dicksten und undurchdringlichsten Schatten des Horizonts sich abbilden.

Nasser Weg. — Nachdem ich die Auflösung von essig-salpetersaurem Silber, wie oben angegeben, bereitet habe, lege ich ein Blatt jodirten Papiers auf die Oberfläche dieses empfindlichen Bades und lasse es darauf etwa zehn Minuten. Während dieser Zeit richtet man die Glasplatte des Rahmens horizontal; man weicht ein Blatt ungeleimten Druckpapiers, welches dick, weiß und sehr rein ist, in Wasser ein, und legt es auf das Glas als ein nasses Futter, welches das empfindliche Blatt auf-

zunehmen hat. Bei gehöriger Uebung kann man alsdann das empfindliche Blatt vom Bad abheben und es, mit der empfindlichen Seite nach oben, auf dem Futter von nassem Papier ausbreiten, ohne daß eine einzige Luftblase zwischen beide gelangt. Dieses Auftragen ist jedoch nicht ohne Schwierigkeiten; das einfachste und wirksamste Mittel die Luftblasen zu vermeiden, besonders wenn man große Blätter anwendet, ist folgendes. Man gießt eine schwache Schicht Wasser, gerade genug, daß es nicht über die Ränder fließt, auf das Futterpapier, nachdem man dasselbe auf der Glastafel ausgebreitet hat, und legt das empfindliche Papier sanft nach und nach auf, so daß es auf der Wasserschicht schwimmt; nachdem es ausgebreitet ist, ergreift man das Glas und die Papiere an einem Eck zwischen Daumen und Zeigefinger, damit sie nicht gleiten, und läßt das zwischengelagerte Wasser sanft nach unten ablaufen; die zwei Blätter werden dann einander anhaften, ohne daß auch nur die kleinsten Luftblasen vorhanden sind. Man läßt das Glas eine oder zwei Minuten in senkrechter Lage, damit das Wasser bis zum letzten Tropfen ablauft, so daß, wenn das Glas wieder in die horizontale Lage oder in den Rahmen gebracht wird, kein Tropfen zurücklaufen und das Papier netzen kann. Das Papierblatt kann alsdann unmittelbar der ununterbrochenen Wirkung der Linse ausgesetzt werden, ohne daß man es mit einem Schutzglas zu bedecken braucht; selbst in dem trockenen und warmen Klima der Pyrenäen erhielt sich die Feuchtigkeit und in deren Folge die Empfindlichkeit ein Paar Stunden lang.

Um die so genommene Ansicht zu entwickeln, wendet man die gewöhnliche gesättigte Auflösung von Gallussäure an, ohne ihr jemals salpetersaures Silber zuzusetzen, wobei man sicher ist, die vollkommene Reinheit und die mannichfaltigen Nüancen aller Töne zu erzielen. Das Fixiren geschieht wie gewöhnlich mit unterschwefligsaurem Natron, und man hat dann bloß noch das erhaltene negative Bild zu waschen.

Trockner Weg. — Zum Vorbereiten des Papiers für reisende Photographen habe ich auf die Anwendung des vorher mit Wachs getränkten Papiers verzichtet und mich so einer unbequemen Operation entledigt; ich verfahre folgendermaßen. Anstatt ein Blatt meines jodirten Papiers, wie bei dem vorher beschriebenen Verfahren, auf der Oberfläche des empfindlichen Bades schwimmen zu lassen, tauche ich es gänzlich in das Bad, lasse es darin etwa fünf oder sechs Minuten lang sich ansaugen, nehme es dann heraus und lege es zwanzig Minuten in ein oder selbst zwei Bäder destillirten Wassers, um ihm den Ueberschuß von salpetersaurem Silber zu benehmen; dann hänge ich es zum Trocknen auf (anstatt

es mit Fließpapier abzuwischen). Das so vorbereitete Papier besitzt eine viel größere Empfindlichkeit als das gewichste Papier; es behält seine Empfindlichkeit zwar nicht so lange, aber doch lange genug für alle Anforderungen der Praktiker, dreißig Stunden und sogar länger. Die Papiere der englischen Fabriken sind in dieser Hinsicht den französischen Papieren weit vorzuziehen. Um die erhaltenen Bilder zum Vorschein zu bringen, muß man dem Gallusäurebad einige Tropfen salpetersaures Silber zusetzen; sie werden dann auf gewöhnliche Weise fixirt und gewaschen.

Die zwei beschriebenen Verfahrungsarten scheinen mir auf den möglich größten Grad von Einfachheit gebracht zu seyn. Ich erhalte auf meinen Bildern niemals Flecken und die Sicherheit der Resultate läßt gar nichts zu wünschen übrig. Die Luftperspective und die Farbenabstufungen sind vortrefflich wiedergegeben, auch sind die dichsten Schatten tief und entwickelt. Meine Bilder sprechen zum Auge wie es die Natur selbst thun würde.

Bei der Exposition für eine Landschaft beachte ich die lichten oder glänzenderen Theile nicht; ich regulire die Zeit, indem ich bloß die dunkeln oder schwach erhellten Theile des Gesichtspunkts berücksichtige. Mit einer Linse von $3\frac{1}{2}$ Zoll dauert die Exposition zwischen 10 Minuten und $1\frac{1}{2}$ Stunde, und während dieser ganzen Zeit schien mir die Wirkung des Lichts nicht unterbrochen zu werden.

Ich beabsichtige in der Folge die Luftpumpe nicht mehr bloß zum Jodiren des Papiers anzuwenden, sondern auch beim Empfindlichmachen desselben, indem ich z. B. das Papierblatt einige Minuten lang in dem Silberbad unter der Glocke der Luftpumpe lasse, bevor ich es in der camera obscura exponire.

Ich habe zum Jodiren mittelst der Luftpumpe hauptsächlich das französische Papier von Canson angewendet. In England werden wenige Papiere fabricirt, deren Gewebe so fest ist, daß es der Wirkung des luftleeren Raums widersteht; man könnte ihnen aber leicht diese Eigenschaft ertheilen. Wenn die englischen Papiere, welche den französischen an Güte weit überlegen sind, nur besser geleimt würden, d. h. mit einem weniger leicht löslichen (obgleich weniger reinen) Leim, so hätte die Schönheit der erzielbaren Bilder schwerlich eine Gränze.

John Stewart.

XXIX.

Ueber die Heliochromie; von James Campbell.

Aus dem Cosmos, Revue encyclopedique, Decbr. 1852, Nr. 32.

Der Scientific American enthält eine Zuschrift über die Heliochromie von J. Campbell, welcher seine freie Zeit ganz der Verfolgung des von Ed. Becquerel und Niepce aus Saint-Victor bisher angestrebten Zieles widmet. Wir theilen im Folgenden die Resultate seiner Versuche mit und beginnen mit der Beschreibung seiner Verfahrungsweise, welche mit derjenigen der französischen Physiker fast ganz übereinstimmt.

Man bereitet eine Auflösung von Kupferchlorid und Eisenchlorid, indem man 1 Th. von jedem dieser Salze in 3 bis 4 Theilen Wasser zergehen läßt. Die Silberplatte, welche empfindlich gemacht werden soll, befestigt man an den positiven Pol einer Säule, deren negativer Pol in ein Platinblech endigt, welches in das Bad jener Metallsalze taucht. Man taucht gleichzeitig die Silberplatte in dasselbe Bad; die wandelbare Zeit des Eintauchens hängt von der Stärke der Säule ab. Die Farbe der Platte geht schnell vom Grün (der Chloride) in Roth, Lilas und Braun über, und sogar in Schwarz, wenn man die Wirkung zu lange fortsetzt. Man muß die Platte herausnehmen, wenn ihre Farbe lilas oder röthlichbraun geworden ist, vorausgesetzt jedoch, daß die chlorhaltige Schicht dick genug ist, um die Oberfläche des Silbers vollständig zu bedecken; außerdem müßte man sie noch etwas länger im Bad lassen. Mit einer Säule von zwei gewöhnlichen Grove'schen Elementen, welche durch Beseitigung der porösen Gefäße in eine Smee'sche Säule umgewandelt und mit so schwacher Schwefelsäure geladen ist, daß der Wasserstoff sich nur sehr langsam auf dem Platinblech entwickelt, ist die Operation des Ablagerns der Schicht in zwei Minuten beendigt. Die herausgezogene Platte wird dann vollkommen in Regenwasser oder destillirtem Wasser gewaschen, und mit der größten Sorgfalt über einer Weingeistlampe getrocknet. In dem Maaße als ihre Temperatur durch das Erhitzen steigt, geht die Farbe nach und nach durch alle Nüancen zwischen dem Braun und dem Roth; die höchste Empfindlichkeit der Platte entspricht der kirschrothen Nüance. Man darf jedoch ihre Temperatur nicht über 100° Celsius steigern, weil sich sonst die empfindliche Schicht ablösen würde. Alle Operationen können am Tageslicht gemacht werden, wenn man nur die directen Sonnen-

strahlen vermeidet; eine gewisse Menge Licht ist sogar zur guten Zubereitung der Platte nöthig; wenn die Zubereitung der Platte eine vollkommene ist, zeigt sich ihre Oberfläche schön roth gefärbt; dieselbe ist zum Theil durchsichtig, aber ohne die Silberfläche unter ihr sehen zu lassen; die Platte kann nun in die camera obscura gebracht werden.

Der abzubildende Gegenstand, z. B. eine gemalte Lithographie, muß von dem hellen Sonnenlicht beleuchtet seyn, und die Exposition muß mehr oder weniger lange Zeit dauern, je nach der Intensität des Lichts und dem mehr oder weniger großen Vorwalten der wirksamen Strahlen in der Atmosphäre. Im Allgemeinen sind zwei bis drei Stunden erforderlich, damit die Farben auf der Platte bemerklich werden, und fünf bis sechs Stunden um eine gute Copie zu erhalten. Wenn das Verfahren gut ausgeführt wurde, läßt die Copie des Originals weder hinsichtlich der Form noch hinsichtlich der Farben etwas zu wünschen übrig; sie gleicht vollständig einem Miniaturbild, aber mit einer viel größeren Zartheit der Details.

Wenn man die Platte, bevor man sie in die Camera obscura stellt, in eine schwache Auflösung von Fluornatrium taucht, so wird die Einwirkung des Lichts sehr beschleunigt und die Farben werden bleibend oder fixirt. Es wurden auch andere beschleunigende Mittel versucht, nämlich Chlornatrium und Chlorbrom, Verbindungen von Brom und Fluorwasserstoffsäure, die Chlorchromsäure und das Dreifach-Fluorchrom. Alle beschleunigen sehr die Erzeugung des Bildes, vermindern aber den Glanz der Farben; die Fluorwasserstoffsäure und die Chlorchromsäure sind die besten Agentien. Mit der Fluorwasserstoffsäure gelingen die rothe und die blaue Farbe sehr gut, aber das Braun und Schwarz geht in Roth über. Die Chlorchromsäure (das chromsaure Chromchlorid) ist vorzuziehen, aber die Platte darf nur einige Secunden lang hineingetaucht werden. Es gelang Hrn. Campbell auch sehr gute Bilder in einer Stunde oder in anderthalb Stunden zu erhalten; meistens brauchte er aber drei oder vier Stunden. Wenn die Versuche mißlangen, war die Ursache fast immer, daß er die Zeit der Exposition schlecht berechnet hatte; wenn er so die Platte zur unrechten Zeit herauszog, zeigte sie ein Bild, welches sowohl hinsichtlich der Form als hinsichtlich der Farben sehr genau, aber unvollständig entwickelt war. In diesem Fall kann die Wolke welche die glänzenden Farben verhüllt, bisweilen durch eine alkalische Auflösung beseitigt werden; die Copie ist alsdann gut gebildet. Sehr nützlich wäre eine camera obscura, die mit einem Fenster versehen ist, durch welches man die Entwickelung des Bildes verfolgen könnte.

Die so erhaltenen Bilder widerstehen der Wirkung der gewöhnlichen chemischen Agentien und der Wärme sehr gut, aber das unterschwefligsaure Natron löst sie sehr rasch auf.

Hr. Campbell brachte einmal ein Bild, welches in dem Augenblick wo es aus der camera obscura kam, unsichtbar oder latent war, mittelst schwefelsauren Eisens und zweifach-chromsauren Kalis zum Vorschein; die Farben waren aber schwächer als diejenigen des Originals. In diesem besondern Fall war als Beschleunigungsmittel die Chlorchromsäure angewandt worden.

Es gelang Hrn. Campbell nicht, Farben auf den mit Quecksilberdampf behandelten Platten hervorzubringen, jedoch hat er in dieser Hinsicht nur wenige Versuche angestellt. Er vermuthet, obgleich er es nicht versucht hat, daß man eine oder zwei Farben auf den gewöhnlichen (Daguerre'schen) Bildern hervorbringen kann, wenn man sie nach der Einwirkung der Quecksilberdämpfe und vor dem Firiren durch Chlorgold, mit chemischen Agentien behandelt. Die Farben wären in diesem Falle vielmehr chemische als heliochromische.

Während Hr. Niepce behauptet, daß außer dem Chlor oder den Chloriden keine andere Substanz farbige Bilder geben kann, neigt sich Hr. Campbell zu der Meinung, daß wenn das Problem des augenblicklichen Erzeugens farbiger Lichtbilder eines Tags gelöst wird, das Fluor wo nicht das Hauptagens, doch eines der wichtigsten Agentien dabei seyn wird.

Hr. Campbell bemerkt noch, daß sehr häufig die Lichter der Platte leiden, wenn sie zu lange dem Licht exponirt wurde; wenn dieser Fehler sich nicht auf die ganze Platte erstreckt, kann man ihm abhelfen und das Bild mittelst alkalischer Auflösungen (Ammoniak) restauriren. Eine dünne Schicht von farblosem Firniß erhöht den Effect der Farben sehr. Die Bilder, deren Erzeugung durch das Fluornatrium und die Chlorchromsäure beschleunigt worden ist, scheinen fast vollkommen firirt zu seyn, denn sie verändern sich im gewöhnlichen zerstreuten Licht nicht mehr. [20]

---

[20] Das amerikanische Journal mit diesem Brief des Hrn. Campbell kam nach Paris, bevor noch Hr. Niepce seine letzte Abhandlung über die Heliochromie (polytechn. Journal Bd. CXXVI S. 295) in der Akademie der Wissenschaften vorgelesen hatte.

XXX.

Ueber Dünger und Bodenverbesserungsmittel; Bericht von Hrn. Barral, dem landwirthschaftlichen Verein des franz. Nord-Departements erstattet.

Aus dem Moniteur industriel, 1852, Nr. 1708 und 1711.

Die Commission für Dünger und Bodenverbesserungsmittel [21], welche der Verein wählte, beschloß sich mit diesem Gegenstand nur in seiner besondern Beziehung zu unserem landwirthschaftlichen Bezirke zu beschäftigen. Die allgemeinen Principien der Pflanzenernährung mittelst des Düngers, welcher dem Boden die ihm durch die Ernten entzogenen Bestandtheile wieder ersetzt, sind heutzutage aller Welt bekannt; am meisten kann man daher jetzt durch Erörterung der Bedürfnisse des Einzelnen, durch die Verbesserung der örtlichen Gewohnheiten nützen. Gerade in dieser Hinsicht aber zeichnet sich unsere Gegend im Vergleich mit dem übrigen Frankreich, mit England und Deutschland aus; denn nirgends sind so viele Fortschritte zur wirklichen Ausführung gekommen. Ist es doch Flandern, wo man einsah, daß es ohne reichliche Düngung keine ergiebige Landwirthschaft gibt, und daß man dem Boden, um ihm viel abverlangen zu können, ohne ihn zu erschöpfen, nothwendig viel Dünger geben muß. Gerade in Flandern hat man die menschlichen Excremente, welche in so vielen Ländern verloren gehen oder schlecht benutzt werden, zur Bereitung einer sehr befruchtenden Flüssigkeit verwendet, welche unter dem Namen „flämmischer Dünger" bekannt ist.

Die Commission glaubte sich hauptsächlich mit drei Punkten beschäftigen zu müssen: 1) mit der Verbesserung des bei den Landwirthten erzeugten Düngers; 2) mit der Anwendung der im Handel vorkommenden Dünger; 3) mit den Bodenverbesserungsmitteln.

I. Verbesserung des landwirthschaftlichen Düngers.

Der in der Landwirthschaft erzeugte Dünger ist für die meisten Culturen das wohlfeilste Befruchtungsmittel. Er enthält einen sehr

---

[21] Diese Commission bestund aus den HHrn. Kuhlmann, Vorsitzender, Peligot, Cheval, Huart, Van Lempoël, Delanone, Duqueene, Massiet und Barral als Berichterstatter.

großen Theil der dem Boden durch die Ernten entzogenen Bestandtheile, welche die Thiere beim Verzehren ihres Futters nicht assimilirten, die sie aber bei ihren Ausleerungen in einem Zustand wieder von sich geben, wobei er für neue Ernten leicht assimilirbar gemacht werden kann. Es handelt sich bloß darum, daß nichts von seinen Bestandtheilen verloren gehe; zu diesem Behufe ist es nothwendig, die flüssigen Ausleerungen gut zu absorbiren, und dann bei der Zubereitung des Düngers mittelst einer schwachen Gährung besorgt zu seyn, daß von seinen flüchtigen Bestandtheilen nichts entweichen kann.

Bei dem Boden unseres Nord-Departements, welcher größtentheils ein compacter Thonboden ist, muß der Dünger das Erdreich, welches er befruchtet, zu gleicher Zeit auch zertheilen und auflockern können. Der geeignetste poröse Stoff, um den Harn zu absorbiren, scheint in unserer Gegend das als Streu dienende Stroh zu seyn. Doch kann es für Oekonomen in der Nähe von Städten vortheilhafter seyn, Materialien welche zu einem viel höhern Preise verkäuflich sind, als wozu sie sich als Dünger rentiren, auf den Markt zu führen und dagegen Handelsdünger oder auch Fabrikrückstände, Straßenkoth aus Städten ꝛc. zu kaufen. Die Zeit übrigens ist längst vorüber, wo man bei uns das Stroh des Repses und einiger Hülsenfrüchte verbrannte; diese Materialien sind ein sehr guter Dünger und absorbiren überdieß die thierischen Excremente vollkommen.

Einige Landwirthe haben leider noch keine vollkommen abgeschlossene Miststätte, auf welcher der aus den Viehställen kommende Mist in Schichten gehörig ausgebreitet werden kann, und die mit einer Harngrube versehen, auch mittelst eines Daches gegen das Regenwasser geschützt ist. Der Dünger wird nicht immer gehörig ausgebreitet, auch dabei die Vermengung des Düngers vom Rindvieh und den Schafen, welcher sich langsamer zersetzt, mit dem schneller gährenden Pferdemist oft verabsäumt. Manchmal wird durch Aufhäufen einer zu großen Menge sehr warmen Mists aus Pferde- und Viehställen eine zu heftige Gährung hervorgerufen; manchmal unterläßt man es auch, in dem Falle wo eine starke Gährung stattfindet, das Ammoniakgas in frischem Miste oder in Pflanzenerde zu sammeln. Wir glaubten auf alle diese Fehler aufmerksam machen zu müssen, obgleich sie in unserm Departement nicht häufig vorkommen.

Man hat in mehreren Gegenden die Ammoniaksalze durch chemische Agentien, wie Gyps, Eisenvitriol und selbst sehr verdünnte Schwefelsäure, im Dünger zurückzuhalten gesucht. Auf Gütern, wo man sich diese Substanzen nicht sehr wohlfeil verschaffen kann, möchte die Commission deren Anwendung nicht empfehlen. Doch glaubt sie bemerken zu müssen, daß

in der Nähe von St. Quentin Alaunerz und in der Umgegend von Tourney Alaunschiefer vorkommt, welche man recht gut zum Bedecken der Düngerhaufen benutzen könnte, wie jetzt in einigen Bezirken den Sand.

An den Ufern der Leye (Lys) wird der vom Wasser abgesetzte Schlamm gesammelt und ihm oft gebrannter Kalk zugesetzt; anderwärts macht man Composte, bei denen man die Zersetzung der verschiedenen angewandten Kräuter ebenfalls durch einen Zusatz von Kalk zu beschleunigen sucht. Diese Verfahrungsweisen scheinen uns nicht sehr rationell zu seyn: wir glauben, daß der Kalk nur da anzuwenden ist, wo in einem Schlamm die Säure neutralisirt werden muß. Doch ist dieses Verfahren nicht so verwerflich als dasjenige, dem Miste gebrannten Kalk oder gar kohlensauren Kalk oder Mergel zuzusetzen. Der Aetzkalk treibt das Ammoniak aus und vermindert daher den Werth des Düngers; der kohlensaure Kalk hat eine ähnliche indirecte Wirkung, indem er kohlensaures Ammoniak, ein flüchtiges Salz, erzeugt. In Wirthschaften, wo nicht Stroh als Streu gegeben wird, sondern man den Harn von andern Substanzen absorbiren lassen will, kann man daher zu diesem Zweck nichts schlechteres wählen, als Mergel oder Kalk; hingegen eignet sich dazu vortrefflich Thon, welcher, wie Theodor v. Sauſſure schon vor mehr als einem halben Jahrhundert gezeigt hat, das Ammoniak vollkommen verdichtet.

Seit einigen Jahren bringen einige Landwirthe in England den Mist aus dem Stall unmittelbar auf das Feld, ohne ihn vorher in Haufen gähren zu lassen. Zu diesem Behufe wird das Mastvieh in eine Art Gruben gestellt; man breitet unter seinen Füßen Thon in solcher Menge aus, daß er alle Ausleerungen zu absorbiren vermag, und darüber so viel Stroh, daß das Thier sich legen kann; täglich werden neue Schichten von Thon und Stroh zugefügt und die dem Vieh zum Aufenthalt dienende Grube wird erst nach mehreren Wochen, manchmal erst nach mehreren Monaten geleert. Das Thier sieht den Fußboden unter sich anwachsen, ohne einen übeln Geruch zu verspüren und der erhaltene Dünger ist vortrefflich. Andere stellen das Vieh bloß auf den etwas ausgehöhlten und ebenso mit Thon und Stroh belegten Boden des Stalls. Manche Landwirthe stellen die Thiere auf durchbrochene Fußböden; alle ihre Ausleerungen fallen dann durch die Oeffnungen dieses Fußbodens in die darunter befindliche Grube und werden daselbst von Thon absorbirt, welcher sich in zwei bis drei Monaten in eine vortreffliche Düngererde verwandelt. Bei diesen neuen Verfahrungsweisen verfüttert man an das Vieh einen großen Theil des Strohs, welches man ihm sonst kleingehackt und mit gepulverten Preß- oder Oelkuchen vermengt, darreicht. Man erhält so ausgezeichnete Resultate.

II. Dünger, welche im Handel vorkommen.

Der Transport des landwirthschaftlichen Düngers bietet in vielen Gegenden sehr große Schwierigkeiten dar; der Herbst ist, wegen des Zustandes der Felder während des Winters und Frühlings, fast die einzige Jahreszeit, wo dieser Transport ausgeführt werden kann. Die im Handel vorkommenden Dünger, von denen selbst ein geringeres Gewicht viel befruchtender wirkt, ziehen daher immer mehr die Aufmerksamkeit des Landwirthes auf sich. Doch sind die Preßkuchen der Oelsamen die einzigen Dünger des Handels, deren man sich, zwar nicht im Arrondissement von Valenciennes, aber in der Umgegend von Lille, in den Bezirken von Merville, Bailleul, Cassel, Hazebrouck ꝛc. bedient. Der Preis von 100 Kil. Oelkuchen wechselt zwischen 12 — 13 Franken; durch den Verkauf der ausgepreßten Oelsamen in Form von Kuchen, wird ihre Verfälschung im Handel verhindert; diese Kuchen werden von den Oekonomen selbst gepulvert. Man streut die Oelkuchen in gepulvertem Zustande auf den Feldern aus; oder man weicht sie zuerst in Wasser ein, und sobald dadurch eine Art Gährung hervorgerufen wurde, verbreitet man die entstandene schleimige Flüssigkeit auf dieselbe Art wie den flämmischen Dünger. Die Quantitäten, welche man von den Oelkuchen anwenden muß, sind beträchtlich, 1700 Kil. per Hektare beim Weizenbau, 2600 Kil. beim Flachsbau und 12000 Kil. beim Tabaksbau. Die Oelkuchen welche man in Pulverform auf dem Felde ausstreut, sind die von Reps, Mohn, Leindotter und manchmal auch vom Lein. Der Leindotterpreßkuchen wird als ein würmervertreibendes Mittel für den Boden betrachtet. Die Leinpreßkuchen werden mehr als Futter für Mastvieh verwendet. Die Commission wundert sich, daß man nicht auch die andern Preßkuchen als Viehfutter zu verwenden trachtet; dieselben enthalten nämlich durchschnittlich wenigstens 7 Procent Fettsubstanzen, welche als Dünger ohne alle Wirkung sind, aber von großem Werth wären, wenn der Preßkuchen den Magen des Viehs passiren müßte, bevor er in die Ackererde gelangt. In der Nähe von London wird viel Schlachtvieh mit einem Gemenge von Hackstroh und gepulverten Preßkuchen aufgezogen.

Der Guano scheint in den nördlichen Departements von Frankreich neben der Anwendung der Preßkuchen nicht in Gebrauch kommen zu können. Die Preßkuchen sind ein Dünger, auf welchen sich die Landwirthe verlassen können, während hingegen der Guano nicht selten ein verfälschtes Gemenge ist. Zudem müßte der jetzige Preis des Guano wenigstens auf die Hälfte heruntergehen, damit er von unseren Landwirthen mit wirklichem Vortheil angewendet werden könnte. Man scheint dieß in

England sehr gut einzusehen, denn man bemüht sich dort den Guano dadurch wohlfeiler zu erhalten, daß man eine erkleckliche Verminderung des Ausfuhrzolles auf den Chincha-Inseln bei der peruanischen Regierung durchzusetzen sucht. Wenn der Preis des Guano herunterginge, würde man der Verfälschungen desselben bald Herr werden; es wurden nämlich zu deren Ermittelung sehr einfache, von jedem Landwirth ausführbare chemische Verfahrungsweisen vorgeschlagen. Besonders eignet sich hierzu das von Hrn. Melsens, einem belgischen Chemiker, angegebene Verfahren[22]; man braucht sich nur mit Chlorkalk, einer Flasche, einer bleiernen Röhre und einer graduirten Glasglocke zu versehen, um mit hinlänglicher Genauigkeit den Stickstoffgehalt und dadurch den unmittelbaren Werth des Guanos, welchen man kaufen will, bestimmen zu können.

Getrocknetes Blut und die anderen thierischen Dünger wurden bei uns kaum versucht; sicher würden sie vortreffliche Resultate geben, man hat sich aber im Nord-Departement schon so an den Gebrauch der Preßkuchen gewöhnt, daß man die anderen käuflichen Dünger nicht beachtet.

Hier müssen wir erwähnen, daß von unserer Gegend aus ein im Westen sehr geschätzter Dünger in großer Menge nach den Küsten des Oceans, und namentlich nach Nantes ausgeführt wird; es ist dieß die Knochenkohle aus den Zuckerraffinerien. Sollte es wahr seyn, daß dieser kräftige Dünger in unserer Gegend erfolglos war? Wurde derselbe wirklich unter allen möglichen Umständen versucht, z. B. bei den Urbarmachungen? Wir hielten es für nothwendig, die Aufmerksamkeit des Vereins auf diesen Punkt zu lenken.

III. Von den Bodenverbesserungsmitteln.

Die in dem Thonboden des Nord-Departements mit Vortheil anwendbaren Verbesserungsmittel sind: der Kalk, der Mergel oder mehr oder weniger unreine kohlensaure Kalk, und der Gyps oder schwefelsaure Kalk. Der Gyps findet keine große Anwendung, obgleich er zu Lille nur $2^1/_2$ bis $2^3/_4$ Franken per Hektoliter kostet und 50 Hektoliter Gyps per Hektare für den künstlichen Futterbau hinreichen. Fragt man, warum er nicht häufiger angewendet wird, so erhält man die Antwort, weil in unserm Boden Kalk und Mergel dieselbe Wirkung hervorbringen, und hierüber kann nur die Erfahrung entscheiden.

---

[22] Polytechn. Journal Bd. CXXVI S. 301.

Man verwendet im Nord-Departement als Bodenverbesserungsmittel Mergel und gebrannten Kalk in ziemlich gleichen Portionen, und zwar 115 Hektoliter Mergel per Hektare.

Kalk in gebranntem Zustand wird dem Mergel oft vorgezogen; man löscht ihn vor dem Verbreiten auf den Feldern. Eine seiner guten Wirkungen ist die, daß er den festen Thonboden gut zertheilt. Mehrere Landwirthe begehen aber in der Wahl ihres Kalks einen großen Fehler; es gibt nämlich in ihrer Gegend zwei Sorten von Kalkstein, hydraulischen und fetten (gemeinen) Kalk; der erstere ist als Baumaterial sehr schätzbar, aber eben deßwegen für den Feldbau der schlechteste.

Besteht die einzige Wirkung des Kalks darin, das Erdreich zu zertheilen und ihm Kalk als Bestandtheil zu geben, oder setzt derselbe auch eine gewisse Menge Alkali, Kali oder Natron, welche unsere Culturen erheischen, in Freiheit? Dieß ist eine wichtige Frage, welche alle Aufmerksamkeit verdient.

Seit einigen Jahren fabricirt man Potasche aus den Rückständen von der Destillation der Melassen. Die Melassen enthalten nämlich alles Kali, welches die Runkelrüben dem Boden entzogen. Man kann annehmen, daß die Zuckerfabriken in Frankreich im Ganzen 20,000,000 Kil. Melasse erzeugen, aus welcher 2,000,000 Kil. Potasche gewonnen werden können, die 1,000,000 Kil. reines Kali enthalten. Da nun der mit Runkelrüben angebaute Boden zu 25,000 Hektaren anzuschlagen ist, so folgt, daß der neue Fabricationszweig dem Boden durchschnittlich 60 Kil. reinen kohlensauren Kalis per Hektare entzieht.

Es ist zu befürchten, daß der Dünger den Feldern nicht die gleiche Menge Kali wieder zubringt. Dieser Umstand erklärt es, daß viele Landwirthe sich an die Preßkuchen als Dünger halten; denn die Preßkuchen enthalten Kali, und die Landwirthe finden darin das Mittel, dem Boden einen seiner wichtigsten Bestandtheile zurückzuerstatten. Andererseits ist es gewiß, daß die Rückstände der Melasse-Brennereien auf den Rübenfeldern im Vergleich mit den gewöhnlichen Düngern stets ein besseres Resultat geben. Dieser Gegenstand verdient wegen der Zukunft unserer Landwirthschaft durch directe Versuche näher erforscht zu werden. Vielleicht ist die Erschöpfung des Bodens an Kali eine Ursache der Runkelrübenkrankheit.

Eine wesentliche Bedingung, um das Ackerland leicht und allgemein verbessern zu können, ist, daß die dazu nothwendigen Stoffe den Landwirthen zu niedrigen Preisen geliefert werden können und deren Transport durch Benützung von Canälen ꝛc. wohlfeil zu bewerkstelligen ist.

Miscellen.

Ueber galvanoplastische Vervielfältigung gravirter Kupferplatten.

Hr. Hulot bemerkte, als er eine auf galvanoplastischem Wege von ihm dargestellte Copie einer mit dem Grabstichel gestochenen Kupferplatte der franz. Akademie der Wissenschaften übergab, daß die galvanoplastischen Verfahrungsarten jetzt auf einen solchen Grad von Vollkommenheit gebracht sind, daß sie eine praktische Kunst bilden; weil man einerseits mit Sicherheit eine große Anzahl mit der Originalplatte übereinstimmender Copien erhalten kann, und andererseits nicht mehr zu befürchten hat, daß diese Originalplatte durch die Operationen, mittelst welcher man die Relief-Copie erzielt, verdorben werden könnte.

Hr. Hulot machte bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam, daß man sich in der galvanoplastischen Praxis hüten muß einen Rath zu befolgen, welcher oft gegeben wurde, nämlich die gravirte Platte vor ihrem Eintauchen in das elektrochemische Bad mit Wachs oder einer fetten Substanz zu überziehen. Diese Vorsichtsmaßregel, welche die Adhärenz nicht verhindert, wenn die Operation übrigens schlecht geleitet wird, hat nothwendig zur Folge, die ersten metallischen Schichten, welche für die Dauer der Platte die wichtigsten sind, weniger cohärent zu machen, und beim Abziehen Bilder zu liefern, welche die Unvollkommenheit des Verfahrens bezeugen. (Comptes rendus, Decbr. 1852, Nr. 24.)

Ueber zwei Abänderungen der Bunsen'schen Säule, wovon die eine die innere Leitfähigkeit, und die andere die Spannung vergrößert; von HHrn. Liais und Fleury.

Wenn man die Scheidewand bei einer Bunsen'schen Säule wegläßt, deren Kohle porös ist und mit Salpetersäure getränkt erhalten wird, so vergrößert man die innere Leitfähigkeit der Säule fünfmal; dieß entspricht nach den Gesetzen der elektrischen Ströme einer gleichen Vergrößerung der Oberfläche, ohne daß jedoch, wie im letztern Fall, die Kosten größer werden. Den Beweis für diese Thatsache liefert folgender Versuch: ein so abgeändertes Element befähigte einen Elektromagneten 58 Kilogr. zu tragen; damit er durch Vergrößerung der Oberfläche der alten Säule dasselbe Gewicht trug, mußte man 5 Bunsen'sche Elemente an ihren ähnlichen Polen vereinigen, so daß 1 Element von fünffacher Oberfläche entstand.

Um die poröse Kohle mit Salpetersäure getränkt zu erhalten, haben wir folgende Anordnung getroffen: ein Glascylinder umgibt den Kohlencylinder, so daß eine ringförmige Höhlung bleibt, welche mit Salpetersäure gefüllt wird. Die zwei Cylinder werden an ihrem untern Theil mit Thon verkittet. In dem Falle wo sich die Kohle im Innern des Zinks befände, würde es hinreichen in dieser Kohle eine Höhlung anzubringen.

Wenn man in die vorhergehende Säule mit Kohle welche mit Salpetersäure getränkt ist, neuerdings eine Scheidewand einführt, und an der Seite der Kohle mit concentrirter Schwefelsäure, an der Seite des Zinks mit verdünnter Säure ladet, wie gewöhnlich, so ist die Leitfähigkeit der Säule fast dieselbe wie bei der Bunsen'schen Säule, aber die Spannung ist fast verdoppelt.

Wenn man, anstatt mittelst einer einzigen Scheidewand die concentrirte Schwefelsäure direct auf die Säure von 12 Graden wirken zu lassen, mehrere Scheidewände anbringt, so daß man die concentrirte Säure auf eine Säure von geringerem Grad wirken läßt, letztere wieder auf eine etwas verdünntere Säure, und so fort bis zur

Säure von 12° B., in welche das Zink taucht, so findet man eine beträchtliche Zunahme der Spannung, die wir aber noch nicht genau gemessen haben. Ein Element dieser letzteren Säule verhält sich also wie eine Bunsen'sche Säule von mehreren Elementen derselben Oberfläche, und sie kostet viel weniger. (Comptes rendus, Novbr. 1852, Nr. 22.)

Ueber die Aufbewahrung der zum Druck bestimmten gravirten Kupferplatten.

Kupferplatten, welche man mit Potasche- oder Kalilauge bestreicht, laufen bekanntlich bald grün an, von sich bildendem Kupferoxydhydrat oder kohlensaurem Kupferoxyd. Dieß ist eine von Kupferdruckern sehr zu beachtende Thatsache. Der Grund, weßhalb die Kupferplatten so leicht stumpf werden, liegt mit in der Anwendung von Lauge, welcher sich die Kupferdrucker zum Reinigen der Kupferplatten bedienen. Bleibt unvorsichtiger Weise etwas auf der Platte, so reicht die Dauer einer einzigen Nacht hin den Stich auf der Platte zu verderben. Eben so nachtheilig wie Laugensalze, wirkt Oel auf das Kupfer. Wenn man Eisen durch Bestreichen mit Oel vor dem Rosten bewahren kann, so wird dagegen das Rosten des Kupfers dadurch befördert, und das sich bildende Kupferoxyd gibt mit dem Oel eine grüne Auflösung. Hierin liegt der Hauptgrund, daß Kupferplatten, die beim Abdrucken immerwährend mit frischer Oelfarbe in Berührung kommen, sich so schnell abnutzen und stumpfe Abdrücke geben, indeß Stahlplatten unendlich viele Abdrücke mit der ursprünglichen Schärfe liefern. Man muß daher Kupferplatten, die man nach dem Gebrauche aufbewahren will, sehr sorgfältig vom Oel durch Abwaschen mit Lauge reinigen, sie dann gut mit Wasser abspülen und endlich mit einer Auflösung von arabischem Gummi überziehen. (Polytechn. Notizblatt, 1853, Nr. 2.)

Lover's Heber.

Hr. William Lover, Chirurg und Lehrer der Physik in Dublin, hat ein sinnreiches Mittel angegeben, um einen Heber zu füllen, welches der gewöhnlichen Methode, die Flüssigkeit anzusaugen oder ihn vorher mit Flüssigkeit zu füllen, vorzuziehen ist. Es besteht darin, den längeren Schenkel des Hebers mit einem elastischen Beutel zu verbinden, welcher ein wenig über dem Ende frei mit diesem Schenkel communicirt. Will man den Heber anwenden, so treibt man die Luft aus dem Beutel, indem man ihn mit einer Hand zusammendrückt, und verschließt das Ende der Röhre in seiner Nähe mit dem Finger der andern Hand, wenn es nicht mit einem Hahn versehen ist. Taucht man nun den kürzeren Schenkel des Hebers in die abzuziehende Flüssigkeit, und überläßt den Beutel sich selbst, ohne den Finger vom Ende der Röhre zu entfernen, so entsteht in der Röhre ein luftverdünnter Raum, daher die Flüssigkeit über die Biegung der Röhre steigt und den längeren Schenkel füllt. Man braucht dann bloß den Finger zu entfernen, oder den Hahn zu öffnen, um den Heber in Thätigkeit zu setzen. (Mechanics Magazine, 1852, Nr. 1533.)

Ueber die Entfernung des Zinns von verzinnten Kupfergefäßen.

Gleich wie das metallische Eisen, zerlegt auch Zinn die in Wasser gelösten Kupfersalze; es wird Zinn aufgelöst und Kupfer ausgeschieden. Dieß Verhalten kann nützlich werden. Es können Fälle vorkommen, wo es wünschenswerth ist, ein verzinntes kupfernes Geschirr und dergleichen vom Zinn zu befreien. Durch Ein-

tauchen in siedende Kupfervitriollösung geschieht es, das Zinn verschwindet, und man hat eine reine blanke Kupferfläche. Altes Kupfer wird schlechter bezahlt, wenn es verzinnt ist, weil es beim Einschmelzen unreines Kupfer gibt. Hier ist also ein Mittel, es vorher zu reinigen. (Polytechn. Notizblatt, 1853, Nr. 2.)

Verfahren um das Fluor zu entdecken, wenn es von einer großen Menge Kieselerde begleitet ist; von G. Wilson.

Dieses Verfahren gründet sich auf die Erzeugung von Fluorsilicium, und die Leichtigkeit, womit sich dieser Körper in Berührung mit Wasser zersetzt. Man pulverisirt die zu analysirende Substanz und behandelt sie in einem gläsernen Gefäß mit einem Ueberschuß von Schwefelsäure. Wenn diese Substanz kohlensaure Salze oder Chloride enthält, wartet man bis das Aufbrausen aufhört, erhitzt dann und leitet das sich bildende kieselflußsaure Gas in ein Gefäß welches Wasser enthält. Die erhaltene Flüssigkeit enthält Kieselerde in gallertartigen Flocken; man übersättigt sie mit Ammoniak und dampft sie zur Trockne ab. Während des Abdampfens zersetzt sich das Fluorsilicium-Ammonium, indem es als Rückstand unauflösliche Kieselerde und Fluorammonium hinterläßt. Die Auflösung wird neuerdings zur Trockne abgedampft und mit Schwefelsäure in einem Platintiegel behandelt, welchen man mit einer Glasscheibe bedeckt, die mit Wachs überzogen und gravirt ist. Es entbindet sich Fluorwasserstoffsäure, welche das Glas angreift.

Nach diesem Verfahren kann man das Fluor auch in Substanzen entdecken, welche keine Kieselerde enthalten; man braucht in diesem Falle nur Kieselerde oder gepulvertes Glas zuzusetzen. — Mittelst dieser Methode hat Hr. Wilson das Fluor im Granit von Peterland und Aberdeen, sowie in der Asche von Gerstenstroh, Heu, Holzkohlen und Steinkohlen entdeckt. (Journal de Pharmacie, December 1852, S. 451.)

Die Holzgasbeleuchtung in Heilbronn.

Die alte Reichsstadt Heilbronn ist die erste deutsche Stadt, welche mit Holzgas beleuchtet ist. Bei der Neuheit dieser Beleuchtungsmethode wird es für einen größern Leserkreis von Interesse seyn zu hören, ob das Holzgas sich hier als brauchbar bewährt hat. Es ist natürlich, daß jede neue Erfindung mit Mißtrauen, zuweilen mit Widerstreben aufgenommen wird; es ist nothwendig, daß es mit Vorsicht geschieht. Aengstliche Gemüther, oder solche die eine Beeinträchtigung von Privat- und allgemeinen Interessen durch Einführung des Holzgases fürchten, haben manche Behauptungen vorgebracht, die zum Theil schon früher (polytechn. Journal Bd. CXXI S. 141), und besonders auch durch die fast zweijährige Praxis des Münchner Bahnhofs widerlegt sind. Namentlich ist wiederholt behauptet, das Holzgas lasse sich ohne Verlust in seiner Leuchtkraft nicht leiten. Diese Behauptung, die jeder Sachverständige schon von vornherein als eine grundlose bezeichnen konnte, die jedoch bei Laien Eindruck machte, ist nun in Heilbronn thatsächlich widerlegt, da nicht nur die Stadt, sondern auch der vor der Stadt liegende Bahnhof mit Holzgas beleuchtet sind.

Die Holzgas-Fabrication ist dort von Gustav Schäuffelen, dem thätigen Chef der bekannten großen Papierfabrik gleichen Namens, eingerichtet, seit dem 1. December im Gange, und die Stadt seit dieser Zeit mit Holzgas beleuchtet. In den ersten Tagen zeigte sich eine große Bestürzung auf der einen Seite, ein Zufriedenseyn daß der Erfolg der vorausgesagte sey, auf der andern, denn siehe da! das Gas leuchtete schlecht. Bei näherer Untersuchung zeigte sich nun sogleich, daß die Ursache in den Reinigern liege, die nicht sorgfältig genug gearbeitet waren, und in denen das Gas, statt mühsam sich durch die Kalkmilch durchzuzwängen, ohne allen Widerstand nur über die Kalkmilch hinstrich, daher ungereinigt und mit einem Gehalt von 20 Proc. Kohlensäure in den Gasometer gelangte. Durch Ausbesserung

und Vermehrung der Reinigungsapparate ist es jedoch gelungen die Kohlensäure zu entfernen und ein Leuchtgas zu erhalten, welches dem Leuchtgas aus den besten Saarer Steinkohlen jedenfalls gleichsteht. Dieses Resultat ergibt sich aus einer Reihe von Versuchen, welche am 7. und 8. Januar in Heilbronn angestellt wurden. Die Versuche wurden auf Anordnung des Magistrats von Ulm vorgenommen, und zwar in Gegenwart einer gemeinschaftlichen Commission des Stadtraths und Bürgerausschusses von Ulm; der Unterzeichnete, von dem Magistrat mit diesen Versuchen beauftragt, stellte sie in Gemeinschaft mit den zwei sachverständigen Mitgliedern der Ulmer Commission, Rector Dr. Nagel und Apotheker Dr. Leube von dort, an. In Auftrag des Gasfabrikanten Schäuffelen nahm Professor Dr. Pettenkofer von München, der Erfinder des Holzgases, an diesen Versuchen Theil.

Zuerst ward die Kohlensäure im Leuchtgas bestimmt; das Gas, wie es gerade aus der Reinigungsmaschine kam, war ganz frei von Kohlensäure, das Leuchtgas im nahezu gefüllten Gasometer enthielt 2,6 Proc. Kohlensäure. Bei Bestimmung der Lichtstärke wurde der Verbrauch an Gas wie gewöhnlich durch einen Compteur bestimmt, der in der Minute den Verbrauch pro Stunde angibt. Die Intensität des Lichts wurde mittelst eines Bunsen'schen Photometers abgelesen; als Einheit diente eine Wachskerze, deren 4 auf 1 Pfund gehen, wie sie auch in Stuttgart als Norm gebraucht wird. Bei unsern Versuchen wurde möglichst dafür gesorgt, daß die Höhe der Flamme immer 2 Zoll württemb. (57 Millimeter oder etwas mehr als 25 Lin. rhein.) betrug, und der Docht wurde stets von gleicher Höhe gehalten, und darauf geachtet, daß kein Luftzug die Flamme bewegte.

Die Kerze befand sich an einem, das Gaslicht am andern Ende einer 9 Fuß langen Meßstange. Unter den erwähnten Vorsichtsmaßregeln wurden bei den gleichen Flammen bei wiederholten Versuchen immer dieselben Resultate erhalten.

Das Ergebniß der Versuche selbst mit verschiedenen Brennern und bei verschiedenem Gasverbrauch ist nun folgendes:

Bezeichnung der Brenner.	Gasverbrauch pr. Stunde.	Lichtstärke bei verschiedenen Versuchen.	Mittel.
Heilbronner Brenner (Schlitzbrenner) Nr. 1	3 Kubikf. engl. M.	5,4 — 5,7 — —	5,5
dto. Nr. 2	4,1 „ „ „	12,2 — 12,2 — —	12,2
dto. Straßenbr. (Fledermaus)	2,4 „ „ „	3,3 — 3,4 — —	3,35
dto. „ „	4.4 „ „ „	11,5 — 13,9 — 14,2	13,2
dto. „ „	5,0 „ „ „	16,0 — 16,0 — 17,1	16,4
dto. „ „	6,3 „ „ „	23,1 — 24,0 — —	23,6
Frankf. Br. mit zwei. Nr. 1	2,3 „ „ „	6.0 — 6,0 — —	6,0
gegeneinand. unter 45° Nr. 2	3,2 „ „ „	6,4 — — — —	6,4
geneigten Oeffnungen Nr. 3	3,2 „ „ „	8,5 — 7,1 — 8,0	7,6
Dumas Argand'scher Brenner	3,8 „ „ „	11,1 — 11,1 — —	11,1
mit kurzem Glascylinder .	4,5 „ „ „	18,4 — 18,4 — —	18,4
Derselbe Brenner mit hohem	5,1 „ „ „	23,1 — 24,0 — 25,0	24,0
Glascylinder	6,0 „ „ „	25,0 — 27,0 — 28,2	26,7

Die vorstehenden Resultate wurden bei Versuchen in der Gasfabrik selbst erhalten. Es wurden dann noch weitere ähnliche Versuche im Bahnhof, als dem von der Gasfabrik entferntesten Punkt, angestellt. Wir waren genöthigt, da die Brenner zu hoch angebracht waren, das Gas aus einem von diesen durch ein längeres Kautschukrohr in den auf dem Tisch stehenden Compteur zu leiten; dadurch war der Druck so verringert, daß er nur für Flammen von einer Consumtion unter $3^1/_2$ Kubikfuß hinreichend war.

Bei Anwendung kleinerer Brenner waren die Resultate:

Die Frankfurter Brenner Nr. 1 und Nr. 2 gaben bei 2,3 Kubikfuß Gas 5,4 und 6,0 Lichtstärke; bei 3,3 Kubikfuß Gas 8,0 — 7,1 — 8,0 — 6,4 Lichtstärke, also Zahlen, die von den in der Gasfabrik erhaltenen nicht mehr differiren als diese unter einander auch; somit war durch Messung dargethan, was auch mit freiem Auge bereits zuvor wahrgenommen werden konnte, daß das Holzgas am Ende der

Röhrenleitung so hell brennt wie unmittelbar in der Nähe des Gasometers. Aus dieser Reihe von Versuchen ergibt sich unzweifelhaft, daß das Holzgas ein hinreichend helles Licht gibt, daß der Gasverbrauch im Verhältniß zur Lichtstärke nicht zu groß ist, und daß seine Lichtstärke durch die Leitung in entfernte Theile nicht abnimmt. Daß die Lichtstärke genügend sey, ergibt sich aus dem Vergleich mit Steinkohlengas, dessen Lichtstärke bei $4\frac{1}{2}$ Kubikfuß Gasverbrauch per Stunde von guten Saarer Kohlen meistens zu etwa 12 bis 14 Kerzen angegeben wird; Frankland fand bei 5 Kubikfuß Gas bester Newcastle-Kohle 14,5 Wallrathkerzen, dieses Kohlengas steht aber dem Saarer Kohlengas weit vor. Nach dem Vertrag der Gasbeleuchtungs-Gesellschaft in Stuttgart, Heilbronn und wahrscheinlich in vielen andern Städten soll in den Straßenlaternen das Gas bei $4\frac{1}{2}$ Kubikfuß Verbrauch wenigstens die Helligkeit von 7 Wachskerzen haben; wir fanden nach dem obigen bei etwas weniger als $4\frac{1}{2}$ Kubikfuß Holzgas $13\frac{1}{5}$ Kerzen, also fast das Doppelte. Bei 5 Kubikfuß gab ein Straßenbrenner 16, und der Argand'sche Brenner nach Dumas 24 Kerzen. Nach den Messungen die über das Steinkohlengas zu München angestellt worden sind, früher von Ohm, Schafhäutl und Alexander, in neuester Zeit wieder von Steinheil (einigen dieser Messungen wohnte Liebig bei), ebenso von Rector Dr. Nagel von Ulm, schwankt dessen Helligkeit bei $4\frac{1}{2}$ Kubikfuß Consumo zwischen 8 und 10 Stearinkerzen, von denen 6 Stück 1 Pfund wiegen.

Was den Verbrauch von Gas betrifft, so muß dieser immer größer seyn sobald die Helligkeit größer seyn soll; daß die Consumtion an Holzgas nicht zu groß ist, daß sie namentlich nicht größer ist als bei Steinkohlengas, ergibt sich aus den angeführten Zahlenresultaten. Ich will noch anführen, daß im Gasthof zum Falken 9 Flammen in Speisesaal, Küche und Diele 30 Kubikfuß Holzgas per Stunde consumirten, gewiß nicht zu viel, indem sich für Stunde und Flamme nur $3\frac{1}{3}$ Kubikfuß ergeben. Es geht weiter aus der obigen Tabelle hervor, daß ein jeder sich für seinen Bedarf seinen Brenner selbst wählen muß, „eines schickt sich nicht für alle." Wer eine große Flamme braucht, in Gasthöfen, Magazinen u. s. w., muß einen andern Brenner haben, als wer eine kleine Flamme haben und möglichst wenig Gas verbrauchen will.

Ueberhaupt ist zu bemerken: wer nur auf die absolute Wohlfeilheit sieht und die Lichtstärke gar nicht in Anschlag bringt, der wird Gaslicht bei uns in Deutschland noch immer theurer finden als eine gewöhnliche Talgkerze. Weiter ist wohl zu beachten, daß nicht alle einzelnen Brenner derselben Art ganz gleich sind, einer mag etwas besser brennen als ein zweiter; ein großer Unterschied wird hier jedoch nicht seyn. Für kleineren Verbrauch eignen sich besonders die Fischschwanzbrenner, welche zwei unter 45° gegeneinander geneigte Löcher haben. Für größere Flammen sind jedenfalls die Argand'schen Brenner die vortheilhaftesten, die aber nur mit Cylinder gebrannt werden können. Bei jedem Brenner ist darauf zu sehen, daß der Hahn nicht zu weit geöffnet sey, damit nicht mehr Gas ausströmt als vollständig verbrennt, sonst kann man allerdings den Gasverbrauch bedeutend steigern, und dabei an Licht merkbar verlieren. Auf dem Bahnhof zu Heilbronn wird jetzt nur $\frac{2}{3}$ des Gases verbraucht, seitdem der Haupthahn nicht ganz zur Hälfte geöffnet wird, und die Flammen brennen seit der Zeit ruhiger und schöner als anfangs, wo der volle Druck der Röhrenleitung auf der Mündung der Brenner lastete. Es wäre aber unbillig dem Gas und dem Fabrikanten einen Vorwurf zu machen, wenn unnöthigerweise der Gasverbrauch sich steigert; es fällt niemanden ein, den Kerzenfabrikanten zu beschuldigen, daß seine Kerze im Luftzug abfließt, oder daß sie ungeputzt dunkel brennt.

Nach diesen Ergebnissen unserer Versuche sind wir der Ansicht, daß die Holzgasbeleuchtung in keiner Beziehung der Steinkohlengas-Beleuchtung nachsteht, sowohl was die Fabrication selbst als was die Güte des Gases betrifft. Die Commission des Ulmer Magistrats zeigte sich höchst befriedigt, und wir fanden auch in Heilbronn vielfach vollständige Anerkennung der Holzgasbeleuchtung, namentlich sprach sich die Bahnhof-Inspection sowohl in Bezug auf Lichtstärke wie auf den Gasverbrauch durchaus befriedigt aus. Daß es im Anfang bei Einführung der Beleuchtung in Heilbronn einige Schwierigkeiten zu überwinden gab, ist gar keine Frage; diese Anstände hat die Energie des Hrn. Schäuffelen, unterstützt von Hrn. Rudörfer, sehr rasch überwunden. Nach diesen Thatsachen ist es unzweifelhaft, daß bald viele deutsche Städte Holzgasbeleuchtung einführen werden, da Holz in manchen Gegen-

den unseres Vaterlandes ungleich wohlfeiler als Steinkohlen ist, und da Holzkohlen und Holztheer, die Nebenproducte des Holzgases, jedenfalls werthvoller und unentbehrlicher sind als Kokks und Steinkohlentheer. Daß bereits in Heilbronn von dem Gasfabrikanten das Holzgas dem Steinkohlengase vorgezogen wird, ist gewiß ein empfehlendes Zeugniß für die ökonomische Tragweite des Holzgases. Ueberdieß ist noch wesentlich, daß das Holzgas absolut schwefelfrei ist, was beim Steinkohlengas wohl nicht ganz zu erreichen ist, wenigstens ist man hier nie sicher. Daß übrigens das Holzgas geruchlos sey, daß daher die Gefahr darin zu ersticken größer sey als bei Steinkohlengas, ist eine unrichtige Angabe; das Holzgas riecht jedenfalls anders als angenehm, und nicht schwach; es hat allerdings nicht den Geruch des Steinkohlengases, aber dieser Geruch des letztern wird wohl wenig dazu beitragen einen Schlafenden zu wecken, und die Gefahr in Steinkohlengas zu ersticken, ist wohl eben so groß wie beim Holzgas; das beweist der Umstand, daß in England wiederholt schon Erstickungen in Steinkohlengas vorgekommen sind, wenn man hier nicht annehmen will, daß die Engländer weniger empfindliche Nasen haben.

Wer bedenkt, wie viel Holzgas in unsern Wäldern bei der Meilerverkohlung verloren geht, kann nicht zweifeln, daß die Holzgasbeleuchtung für viele Gegenden eine wichtige Zukunft hat.

Einen Theil der Holzkohlen, welche jetzt von unsern Köhlern im Walde gebrannt werden, machen wir später in unsern Gasfabriken; und sowie fast jedes Städtchen Englands von 4000 oder mehr Einwohnern jetzt mit Gas beleuchtet ist, so werden wir durch das Holzgas auch allgemeine Gasbeleuchtung haben, wenn auch vielleicht erst in 40 oder 50 Jahren, alles Neue bricht sich mit Recht nur langsam Bahn. Daß das Holzgas sich so gut wie Steinkohlengas zur Beleuchtung von Städten eignet, beweist nun das Beispiel von Heilbronn; ob ein oder das andere Gas vorzuziehen sey, hängt allein von Nebenrücksichten, zunächst auch vom Preis der Rohmaterialien ab. Für manche Gegenden, z. B. Norddeutschlands, wird es wichtig seyn, Torf als Material zur Gaserzeugung zu verwenden, und es ist nicht zu bezweifeln, daß das Torfgas so brauchbar seyn wird wie das Holzgas, jedoch fehlen darüber, so viel bekannt, noch nähere Versuche.

Stuttgart, 12. Januar 1853.

Dr. H. Fehling.

(Aus der Beilage zu Nr. 25 der Allgem. Zeitung.)

Zubereitung eines stets weich bleibenden Thons für Bossirer; von Hrn. Barreswil.

Um den Thon so zuzubereiten, daß er nicht austrocknet und daher der Bossirer seine Arbeit auf sehr lange Zeit verlassen kann, ohne zum Bespritzen, feuchten Tüchern ꝛc. seine Zuflucht zu nehmen, knete ich den Thon mit einer concentrirten Auflösung von Glycerin an, was den Erfolg hat, daß er immer weich bleibt. (Journal de Pharmacie, Decbr. 1852, S. 444.)

Man gewinnt das Glycerin (Oelsüß) bekanntlich bei der Bereitung der Bleipflaster als Nebenproduct; es findet sich nämlich dann in dem zugesetzten Wasser gelöst und wird, nachdem daraus das Bleioxyd durch Schwefelwasserstoff ausgefällt worden, durch bloßes Abdampfen als ein zuckersüßer Syrup erhalten.

Die Papiermaché-Fabrication in Birmingham; von Professor Dr. v. Volz in Tübingen.

Die älteste Methode der Papiermaché-Fabrication, das eigentliche Papiermaché, einen Teig in Formen zu drücken, wird in England nur noch für die wohlfeileren Artikel angewendet, wie dieß überhaupt schon über ein Jahrhundert, seitdem nämlich

im Jahre 1740 Martin in Paris die geklebte Masse erfunden und angewendet hatte, in dem Vaterlande des Artikels der Fall war. Diese geklebte Masse ist allein im Stande, die Schärfe der Formen anzunehmen, welche für die Befriedigung höherer Forderungen unerläßlich ist.

In der Fabrik von P. Moore und Comp. in Birmingham finden wir folgenden Fabricationsgang. Die Masse wird durch einfaches Aufeinanderleimen von einer Art feinerem, wenig geleimtem, grauem, nicht sehr festem Packpapier gebildet. Das Bindemittel besteht aus Zusammengekoch von Leim und Stärke. Pressung findet nicht statt, dagegen bei den großen Platten ein Zusammenstreichen, Glattstreichen, mit einer Art kalten Plätteisens, einer Eisenplatte von etwa 0,001 Meter Dicke, mit aufwärts gekrümmtem Griff. Um Röhren, Stuhlfüße mit Kröpfung ꝛc. zu bilden, werden hölzerne Formen, oder vielmehr Dorne, gedreht, das Papier nach einer geeigneten Schablone geschnitten, die erste Schichte um den Kern gelegt, die folgende darüber geleimt, dabei aber jede Lage sorgfältig glatt gestrichen. Die Form oder der Dorn ist von gut ausgedörrtem Holz: man erhält den erforderlichen Vorrath an solchem, indem man den oberen Theil der Masse-Trockenöfen immer mit Holz belegt. — Die Masse, welche plattenförmig gegen 0,025 Meter dick wird, kommt nun in den Trockenofen; die geformten Gegenstände bleiben im Ofen auf ihren Dornen. Die Trockenöfen sind parallelepipedische Steinkasten mit die Vorderseite einnehmenden, eisernen Doppelthüren, und unterer Plattenfeuerung; sie sind mit eisernen horizontalen Stangen durchzogen, auf welche längliche, in Form von Kettengliedern gebildete Unterlagsringe kommen, die bestimmt sind, die geformten Gegenstände aufzunehmen, während die ungeformten Massenstücke auf besondere Trockenplatten gelegt werden. Nach der Trocknung, welche in zwölf Stunden beendiget wird, ist die Masse wie das härteste Holz, und nun geeignet, allen Operationen, welche zur Formung dieses Stoffes angewendet werden, mit noch vollkommenerem Erfolge unterworfen werden zu können, da hier eine Gleichartigkeit des Materiales erlangt ist, wie sie niemals ein Holz darbieten kann. Die Hohlkörper werden nach ihrer Trocknung auf ihren Dornen auf der Drehbank abgedreht; um sie aber von dem Dorn zu nehmen, werden sie, wenn erforderlich, auf der Drehbank in Theile, oder auch wohl longitudinal in zwei symmetrische Hälften geschnitten, dann wiederum zusammengeleimt, abermals getrocknet und letztlich abgedreht. Die Masse erhält durch die gewöhnlichen Mittel den Schliff. Sie wird zuerst gebimst, geschmirgelt, dann lackirt und mit den gehörigen Decorationen versehen. Perlmutter und Malerei spielt dabei die Hauptrolle. Die Perlmutter trifft man auf dem Continent selten in der gehörigen Schönheit; die besten in England verarbeiteten Sorten kommen von den Sulainseln, sodann aus dem persischen Meerbusen.

Um die Perlmutter anzuwenden, schneidet man dieselbe, nachdem sie im Wasser erweicht wurde, von freier Hand in die rohe Form, welche das Bild einnehmen soll, so zwar, daß das Stück jeden Falles größer bleibt, als die Theile, welche als Perlmutter erscheinen, und welchen dieser Stoff als Grundlage lichter Malerei, oder als schimmernde Unterlage dienen soll. [23] Diese Stücke werden hierauf vollkommen eben und glatt gerieben. Sodann werden sie in den, in Honigsubstanz befindlichen Grundlack des Arbeitsstückes an die gehörige Stelle eingedrückt, hierauf in den Lacktrockenofen gebracht, nach der Trocknung nochmals mit Grundlack ganz überstrichen, so daß man die Perlmutterauflage nur noch als Unebenheiten und ohne alle unterscheidende Farbe erblickt, wiederum getrocknet, und nun wird Alles abgeschliffen und abpolirt, so daß durch Hinwegnahme des Lackes die Perlmutter wiederum, und zwar genau in der Ebene des Lackes, zum Vorschein kommt. Jetzt beginnt die Malerei mit den schönsten Lacken und die Vergoldung. Die Schönheit der letzteren hat besonders

---

[23] Das patentirte Verfahren von Jennens und Bettridge, Perlmutterstücke für eingelegte Arbeit anzufertigen, besteht darin, daß die einzulegenden Stückchen ihre Form nicht durch die Säge, sondern durch Abätzung der hinwegzunehmenden Theile erhalten. Die Form, welche man wünscht, wird mit einer den Säuren widerstehenden Deckung auf Perlmutterblättchen gemalt und das außer ihr Liegende durch Säuren abgeätzt.

die Aufmerksamkeit deutscher Techniker auf sich gezogen, und den Wunsch erregt, das hierbei beobachtete Verfahren kennen zu lernen; es ist sehr einfach und zweckmäßig. Um Ränder zu vergolden, und namentlich um vergoldete Zeichnungen aufzutragen, wird zuerst der ganze zu decorirende Theil, wenn der Lack noch nicht ganz trocken ist, so daß er gerade den Goldschaum gut aufnimmt, mit letzterem überzogen, nämlich mit dem Vergolderpinsel mit Eiweiß der Schaum ergriffen und aufgelegt, sodann werden die Zeichnungen mit einem rothen Deckfirniß — einem Copalfirniß — von der gehörigen Dicke, welcher dem Wasser, nicht aber dem Terpenthinöl widersteht, aufgetragen, und hierauf ehe der Firniß so getrocknet ist, daß er zu viel widersteht, und doch so trocken, daß er nicht durch einfaches Wischen hinweggenommen wird, das Ganze mit einem in Wasser getauchten Läppchen abgewaschen. Der nicht gedeckte Goldschaum geht dadurch ab, die gedeckten Stellen bleiben roth. Es kommt nun der Terpenthin darauf, der Deckfirniß weicht und die Goldzeichnung tritt hervor.

Bei dem weitläufigen und mühsamen Proceß der Bereitung dieser Masse können nur besondere Vorzüge sie im Gebrauche erhalten; sie sind: große Leichtigkeit, ungemeine Bearbeitungsfähigkeit, besonders aber eine Dauer im Trocknen, welche diejenige des Holzes weit übertreffen muß, und wobei die Dauer der Form, das Stehen derselben, das Sichnichtwerfen, große Aufmerksamkeit für den Modellbau sowohl, wie für das Fach der Meßinstrumente, verdient. (Tübinger staatswiss. Zeitschrift.)

Verfahren die für botanische Sammlungen bestimmten Schwämme zu conserviren.

Um solchen Schwämmen nicht nur ihre Form, sondern auch ihre innere Textur so vollständig zu bewahren, daß sie später zu organographischen Untersuchungen dienen können, braucht man sie nach Hrn. Maurin nur einmal oder zweimal in Collodion einzuweichen, oder in eine Auflösung von Gutta-percha in Chloroform. Sie erlangen dadurch eine solche Consistenz, daß man sie weit transportiren kann. Wenn man ihre Textur untersuchen will, beseitigt man den Ueberzug durch ein Waschen in Aether oder Chloroform. (Comptes rendus, Decbr. 1852, Nr. 24.)

Einige Bemerkungen über Hrn. C. Schneitler's „Instrumente und Werkzeuge der höheren und niederen Meßkunst"; von Professor C. M. Bauernfeind in München.

Hr. C. Schneitler in Berlin hat mir die Ehre erwiesen, in der vor Kurzem erschienenen zweiten Auflage des in der Ueberschrift genannten Buchs mein „Prismenkreuz" unter die daselbst abgebildeten und beschriebenen Meßinstrumente aufzunehmen. Er hat sich diese Aufnahme dadurch sehr erleichtert, daß er mit Einrechnung der Figuren mehr als die Hälfte von meiner im Jahre 1851 bei J. Palm in München erschienenen Abhandlung über die Theorie und den Gebrauch des Prismenkreuzes in einer eigenthümlichen Weise wörtlich abschrieb, ohne etwas anderes als den Titel meiner Schrift anzuführen. Diese Eigenthümlichkeit besteht darin, daß er meine Abhandlung, ohne sie gelesen oder verstanden zu haben, in mehrere Stücke zerriß, einige davon bei Seite warf und die übrigen verkehrt zusammenleimte. Es ist ihm dadurch begegnet, daß er die Gebrauchsanweisung für ein in seinem Buche gar nicht beschriebenes Instrument einem anderen von diesem verschiedenen Instrumente beigab, zu dem sie „wie die Faust auf das Auge" paßt.

Ich habe nämlich mein Prismenkreuz anfangs anders eingerichtet als später: die erste Einrichtung ist mit einem Diopter versehen, die zweite nicht. Obwohl meine Broschüre nur dieser späteren Construction gilt, so theile ich doch in ihr die ursprüngliche Zusammensetzung mit und erläutere deren Gebrauch. Ich führe auch die Gründe an, welche mich bestimmten, von der ersten Einrichtung abzugehen. Diese Gründe sind: der einfachere Bau, welcher sich durch Weglassung des Diopters ergibt, und die Beseitigung des Uebelstandes, an welchem alle mit Dioptern versehenen Meßinstrumente leiden: daß nämlich der Objectivfaden und der anvisirte Gegenstand in Folge der Einrichtung unserer Augen nicht gleichzeitig deutlich gesehen werden können, wodurch nothwendig auch das Zielen ungenau wird. Nun führt sonderbarerweise Hr. C. Schneitler Seite 92 diese Gründe wörtlich an, und doch spricht er S. 94 und 95 bei der Anwendung des zweiten Instruments, das gar kein Diopter hat, wie man dieses Diopter zu richten habe und welche Bilder mit dem Objectivfaden zusammenfallen müssen!

Hieraus geht klar hervor, daß er sich nicht einmal die Mühe gab, richtig zu lesen und abzuschreiben. Hätte er nur dieses gethan — so würde ich zu seinem Verfahren schweigen, wie es wahrscheinlich diejenigen thun werden, deren Arbeiten er zwar ohne ihren Namen, aber doch ohne Verstümmelung wörtlich wieder gegeben hat. In dem vorliegenden Falle kann ich aber die Entstellung meiner Arbeit um so weniger mit Stillschweigen übergehen, als mein Instrumentchen, das erst seit zwei Jahren in die Welt trat, mit einem falschen Reisepasse, wie ihn Hr. C. Schneitler unbefugt ausstellte, in arge Verlegenheit kommen könnte.

Wenn ich vorhin behauptet habe, daß Hr. Schneitler die Arbeiten Anderer wörtlich abgeschrieben habe, ohne sie zu nennen, so kann ich dieses auch beweisen; ja es würde mir leicht den Beweis zu liefern, daß der bei weitem größere Theil seiner Schrift Wort für Wort aus Büchern und Zeitschriften abgedruckt ist. Ich will aber den vollständigen Nachweis so lange versparen, bis ihn der Hr. Autor selbst verlangen wird, und dem geneigten Leser vorläufig nur eine Probe dieses Beweises vorlegen.

Man erlaube mir, daß ich wieder mit meiner eigenen Arbeit beginne. In meinem bereits angeführten Schriftchen über das Prismenkreuz erkläre und berechne ich auf S. 8 und 9 den Gang eines Lichtstrahls durch ein Glasprisma, wie es bei Messinstrumenten Anwendung findet. Diese Auseinandersetzung ist auf Seite 53 und 54 des Schneitler'schen Buches ohne meinen Namen wörtlich abgedruckt, und nur das Brechungsverhältniß zwischen Luft und Glas ist von 1,5 auf 1,534 erhöht.

Hr. Professor Decher in Augsburg lieferte im polytechn. Journal Bd. CXVI S. 29 einen Aufsatz über den Reichenbach'schen Distanzmesser: das Schneitler'sche Buch enthält ihn (auf S. 58 bis 65) von S. 30 bis 37 wortgetreu, ohne auch nur mit einer Sylbe weder des Verfassers noch des Journals zu gedenken.

In ähnlicher Weise ist das ganze Buch zusammengesetzt; und wenn auch häufig selbstständige Werke oder Zeitschriften genannt werden, so geschieht es doch immer so, daß man auf die Vermuthung geführt wird, Hr. Schneitler habe, wie es sich gebührt hätte, nach Anleitung der Originalarbeit seine eigene geliefert, während die aufgewendete Mühe doch nur darin bestand, einige Theile des Originals wegzulassen und die übrigen mit oder ohne Sinn und Zusammenhang wörtlich abzudrucken.

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Vierunddreißigster Jahrgang.

Drittes Heft.

XXXI.

Schwingende Maschine ohne Kolben und ohne Ventile, welche durch die vereinigten Kräfte des Dampfes und der durch die Verbrennung erzeugten heißen Gase bewegt wird; von Hrn. Galy-Cazalat.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1852, S. 265.

Hr. Galy-Cazalat, dem man schon mehrere Erfindungen verdankt, hat der französischen Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung über eine neue Maschine vorgelegt, welche durch die Expansivkraft der Wärme bewegt wird und auf folgenden Grundsätzen beruht.

Jedes Kilogramm Steinkohlen, von mittlerer Beschaffenheit, kann 7500 Wärme-Einheiten entwickeln, wenn es sich mit dem Sauerstoff von 9 Kubikmetern Luft (von den 18, welche man durch den Rost des Herdes strömen läßt) verbindet.

Wenn man als Einheit den Wärmestoff annimmt, welcher erforderlich ist um 1 Kilogramm Wasser um 1° Celsius zu erwärmen, so ist die specifische Wärme von 1 Kilogr. Dampf = 0,70, und die specifische Wärme von 1 Kilogr. Luft = 0,28.

Die gasförmigen Verbrennungsproducte der Steinkohlen haben fast dieselbe Wärmecapacität wie die Luft.

Die dynamischen Kräfte der Gase und der ohne Condensation wirkenden Dämpfe sind den Volumzunahmen proportional, welche sie in derselben Zeit erlangen.

Nach diesen Grundsätzen berechnet Hr. Galy die dynamische Kraft der Flamme, oder der gasförmigen Verbrennungsproducte von 1 Kilogramm Steinkohle (von mittlerer Beschaffenheit) in einem verschlossenen Herde, welcher durch ein Gebläse gespeist wird, das 25 Proc. von der im Herde eingeschlossenen Kraft absorbirt.

Er berechnet dann denjenigen Theil dieser Kraft, welcher in die Generatoren übergeht, um daselbst Wasser zu verdampfen, schon gebildeten Dampf darin zu überhitzen, die Spannung eines bekannten Gewichts eingeschlossener Luft zu erhöhen.

Die Resultate der auf die obigen Grundsätze begründeten Berechnung lassen sich folgendermaßen ausdrücken:

1) Die dynamische Kraft der Flamme, oder der Gase welche durch 7500 Wärme-Einheiten entwickelt wurden (nach Abzug eines Viertels für das Gebläse) 100

2) 4550 Wärme-Einheiten von 7500, welche in dem Kessel 7 Kilogr. Dampf erzeugen 20

3) 4550 Wärme-Einheiten, welche zum Ueberhitzen des Dampfes verwendet werden 66

4) 4550 Wärme-Einheiten, welche sich mit der Luftmasse in einem verschlossenen Gefäß verbinden 77

Diese Resultate zeigen, daß der wohlfeilste Motor die Flamme ist, oder die Vereinigung der Gase, welche sich in einem verschlossenen Herd, der durch ein Gebläse mit Luft gespeist wurde, entwickelt haben.

Nun ist aber die Benutzung der Flamme als Triebkraft unpraktisch, weil die Wirkung der Gase bei ihrer sehr hohen Temperatur den Kolben angreifen würde; der hermetische Verschluß des Herdes würde die fortdauernde Verbrennung sehr schwierig machen; endlich müßte das Gebläse so bedeutende Dimensionen haben, daß der Mechanismus sehr complicirt würde. Hr. Galy hat diese großen Nachtheile mittelst seiner neuen Maschine vermieden, welche zum Theil die Ersparung realisirt, die bei sehr hohen Temperaturen wirkende Motoren gewähren.

Beschreibung des Apparats. — Diese Maschine besteht aus einem ringförmigen Raum, welcher in einer Feuerkammer angebracht ist, die von Wasser umgeben ist und auf den Rost eines Röhrenkessels folgt. Der obere Theil des Raumes zerfällt in zwei Abtheilungen mit einem festen Scheider, während der untere Theil zur Hälfte mit geschmolzenem Blei gefüllt ist. Die Maschine ist durch eiserne Arme mit einer horizontalen Welle verbunden, welche in zwei Zapfenlagern außerhalb der Kammer schwingt. Das eine Ende der Welle ist mit einer Kurbel verbunden, welche die schwingende Bewegung in eine rotirende verwandelt. Das andere Ende der hohlen Welle ist von einem Muff umgeben, welcher die bekannte Dampfvertheilungsbüchse trägt. Der Dampf wird aus dem Kessel mittelst einer festen Röhre in die Büchse geführt, um welche die hohle Welle des Muffs hermetisch oscillirt.

Die Vertheilung des Motors wird durch die Bewegung des Schiebers regulirt, wie bei den schwingenden Dampfmaschinen ohne Condensation und Expansion.

Um die Maschine in Betrieb zu setzen, läßt man den Dampf zwischen das Metallbad und den Scheider gelangen, den er an derjenigen Seite zurückstößt, gegen welche er das geschmolzene Blei aufsteigen macht. Die Differenz der Niveau's des Metalls mißt die Kraft des Dampfes, der so lange zuströmt, bis ihn der Schieber aufhält. Alsdann wirkt der Dampf durch Expansion. Nach der Expansion, an der Gränze der Schwingung, bringt der Schieber die drei Oeffnungen, welche er bedeckt, mit einander in Verbindung. Alsdann entweicht der Dampf durch die mittlere Oeffnung, und das durch ihn gehobene Blei fällt, indem es unter dem Scheider eine Luftleere hervorbringt. Diese Luftleere füllt sich sofort mit heißen Gasen oder mit kalter Luft an, je nachdem die mittlere Oeffnung unter dem Schieber mit der Feuerkammer oder mit der Atmosphäre in Verbindung steht. Unmittelbar nach dem Einströmen der Gase in die Maschine hält sie der Schieber darin zurück, indem er seine Bewegung fortsetzt, welche den Dampf eintreten läßt. Die vereinigten Kräfte der Gase und des Dampfes, welche sich in dem ringförmigen Raum ausdehnen, stoßen den Scheider in entgegengesetzter Richtung zurück, indem sie durch Expansion wirken, bis zur andern Gränze der Schwingung und so fort.

Vergleichung mit den Dampfmaschinen. — Bei der Anwendung dieses Apparates auf Dampfschiffen würde er aus vier Kesseln bestehen, von denen jeder eine schwingende Respirations-Maschine enthielte. Eine Maschine von 1000 Pferdekräften, welche per Stunde und per Pferdekraft 35 Kilogr. Dampf verbraucht, kostet jetzt der Marine 1,400,000 Franken; sie verbraucht in der Stunde 35000 Kilogr. Dampf und 5000 Kilogr. Steinkohlen. Sie wiegt mit dem Wasser im Kessel 650 Tonnen, und man muß zu einer achttägigen Fahrt mehr als 960 Tonnen Steinkohlen mitnehmen. Eine solche Dampfmaschine nimmt, wie die auf dem Schiff Napoleon, 28,6 Meter Länge mitten in dem Schiff ein, dessen ganze Länge 71,23 Meter beträgt.

Eine Maschine von 1000 Pferdekräften nach dem System Galy's würde 500,000 Franken kosten, nur den vierten Theil Heizmaterial (Steinkohlen) verbrauchen und in demselben Verhältniß weniger Platz erfordern.

XXXII.

Bericht der Central-Commission für Dampfmaschinen zu Paris, über die Explosion eines Trocknen-Cylinders zu Lille.

Aus den Annales des Mines, 1852, Bd. II S. 109.

Am 23. März 1852 wurden in einer Färberei zu Lille durch die Explosion eines Trocknen-Cylinders auf der Stelle zwei Arbeiter getödtet und ein dritter schwer verwundet. Auf die von dem Ereigniß gemachte Anzeige begab sich am folgenden Morgen der Bergingenieur Meugy an Ort und Stelle, um den Vorfall zu untersuchen und Bericht darüber zu erstatten.

Die Explosion war fürchterlich und sie hätte, außer den erwähnten Getödteten und Verwundeten, noch mehr Unglück anrichten können, da die Stücke des zersprengten Trocknen-Cylinders durch ein Fenster des in der zweiten Etage gelegenen Fabrikraumes flogen und in einem Hofe niederfielen, wo sich zu jener Zeit glücklicherweise Niemand befand. Die Maschine wurde in zahlreiche Stücke zersprengt und die eiserne Welle von einem der Cylinder (Trommeln) in der Mitte zerbrochen.

Der Apparat bestand im Wesentlichen aus dem schon erwähnten Trocknen-Cylinder, welcher 0,56 Meter im Durchmesser hatte, und aus zwei andern Cylindern von halb so großem Durchmesser, die unter dem ersten angebracht waren, während die Wellen aller drei Cylinder einander parallel lagen. Kleine Röhren, welche Verzweigungen einer vom Dampfkessel ausgehenden Hauptröhre sind, führen den Dampf in das eine Ende dieser Cylinder, welcher sich in denselben theilweise verdichtet, während der übrige Dampf durch eine am andern Ende angebrachte Röhre entweicht. Alle diese Röhren, sowohl diejenigen zum Einströmen, als auch die zum Ausströmen des Dampfes, sind mit Hähnen versehen, welche im Bereich der Arbeiter sind, und welche diese nach Belieben öffnen oder verschließen, je nachdem sie die Cylinder (Trommeln) mehr oder weniger heiß haben wollen, denn das Trocknen der Zeuge wird durch drei auf einander folgende Operationen bewirkt, und die Temperatur muß für jede folgende eine höhere seyn; nun ist zu beachten, daß die Arbeiter, sobald sie die Erhitzung der Cylinder nicht für hinreichend halten, sich nicht scheuen den Hahn, durch welchen die Dämpfe entweichen, zu verschließen, um die der Dampfspannung entsprechende Temperatur vollständig zu benützen. Dieß ist aber jedenfalls eine von den Ursachen der Explosion.

Die Arbeit war bis zum dritten Durchgange des Zeuges zwischen den Trommeln oder Cylindern gediehen, also zu derjenigen Passage, welche die höchste Temperatur erfordert, und der untersuchende Bergingenieur fand auch den Hahn an dem Ausströmungsrohr geschlossen. Offenbar ist dieß eine sehr gefährliche Praxis; denn die eintretende Temperatur-Erhöhung kann die plötzliche Verdampfung eines Theiles des in den Cylindern angehäuften Wassers bewirken; durch den Verschluß des Hahns wird der Apparat aber immerhin ein mit dem Dampfkessel in unmittelbarer Verbindung stehender verschlossener Raum; man kann sogar annehmen, daß wegen der großen Entfernung zwischen den Trocknen-Cylindern und dem Dampfkessel, die Dampfspannung in jenen in der Regel um einen Bruchtheil einer Atmosphäre geringer seyn muß als in diesem, und wenn der Apparat in allen seinen Theilen nach den gesetzlichen Vorschriften construirt gewesen wäre, so hätte folglich der beklagenswerthe Unfall höchst wahrscheinlich nicht stattfinden können. Bei dem vorliegenden Apparat bestanden zahlreiche Unregelmäßigkeiten, und es trifft daher den Besitzer der Färberei eine große Verantwortlichkeit.

Einer von den in der Färberei vorhandenen Kesseln dient speciell zum Erhitzen der Trocknen-Cylinder. Dieser Kessel war für 5 Atmosphären gestempelt, allein die Dämpfe erlangten nie eine höhere Spannung als 3 oder höchstens $3\frac{1}{4}$ Atmosphären. Wenige Minuten vor dem Unfalle war der Werkmeister bei dem Heizer, um ihm zu sagen, daß der Dampf für den Trocknenapparat nicht hinreiche; das offene Manometer zeigte in diesem Augenblick 2,8 Atmosphären, und der Heizer suchte nun sein Feuer besser anzuschüren. Nehmen wir daher an, daß die Dampfspannung in dem Kessel bis auf $3\frac{1}{4}$ Atmosphären gestiegen sey, welche Gränze sie nicht leicht übersteigt, so konnte sie in den Trocknen-Cylindern nicht mehr als $2\frac{1}{2}$ bis 3 Atmosphären betragen. Wenn man nun nach der vorschriftsmäßigen Formel die Dicke der kupfernen Cylinder berechnet, welche nur einen Gesammtdruck von 2 Atmosphären auszuhalten haben, so findet man, daß diese Dicke wenigstens 4 Millimeter betragen muß. Nun hatte aber der gesprungene Cylinder nur eine Dicke von $1\frac{1}{2}$ höchstens 2 Millimetern. Wie kommt es nun, daß solche Cylinder geduldet wurden? Die Antwort darauf ist, daß diese Apparate gar nicht untersucht wurden, und, weil sie in der zweiten Etage angebracht sind, der Controle des Ingenieurs gänzlich entgingen.

Die Einrede des Besitzers, daß seine Apparate bereits seit zwölf Jahren im Betriebe waren und daß niemals ein Unfall dabei vorkam, besagt gar nichts, sondern beweist nur, daß die Trocknen-Operation stets

bei hinreichend niedriger Temperatur vorgenommen wurde, und daß der Dampf in den Cylindern immer nur eine geringe Spannung hatte. Der Besitzer mußte aber das Gesetz vom 30sten Januar 1845 kennen, wonach die Trocknen-Cylinder der Beaufsichtigung der Beamten unterworfen sind.

Es lassen sich daher aus dem vorliegenden Bericht nur nachstehende Folgerungen machen: 1) daß die Ingenieure wiederholt angewiesen werden sollten, alle Dampfapparate mit der größten Sorgfalt zu untersuchen; 2) daß die Strafgesetze ergänzt werden müssen, um die Besitzer und Wärter der Dampfapparate zur Verantwortung und Bestrafung ziehen zu können, wenn sie die gesetzlichen Vorschriften und die Anordnungen der Ingenieure nicht befolgt haben.

Zusatz.

Wir fügen ein Umlaufschreiben des französischen Ministers der öffentlichen Arbeiten an die Präfecten und die Bergingenieure vom 19. Juli 1852 bei, welches sich auf den vorliegenden Gegenstand bezieht und das wir dem Génie industriel, October 1852, entnehmen:

„Meine Herren! In einem Umlaufschreiben vom 6. Januar 1852 wurden Sie von der Regierung in Kenntniß gesetzt, daß die verschiedenen, in den Gewerben angewendeten Dampf-Recipienten, hauptsächlich aber die Trocknen-Cylinder, eben sogut wie die Dampfkessel, und mit nur wenigen Ausnahmen, welche in dem Umlaufschreiben näher aufgeführt sind, einem Probedruck unterworfen werden müssen, welcher dreimal so stark als der höchste Druck ist, den diese Recipienten oder Cylinder im Innern auszuhalten haben.

Die Trocknen-Cylinder müssen überdieß, wie bereits in dem Umlaufschreiben vom 30. Januar 1845 bemerkt wurde, und in Uebereinstimmung mit den allgemeinen Vorschriften des Gesetzes vom 22. Mai 1843 stets mit Sicherheitsventilen versehen werden, wenn die Ausströmungsröhren Hähne haben, durch welche das Ausströmen des Dampfes unterbrochen werden kann.

Nun sind aber in der Praxis einige Zweifel über die Anordnung und den Durchmesser dieser Sicherheitsventile entstanden. Um diese Zweifel zu heben, hat es die Central-Commission für Dampfmaschinen für zweckmäßig erachtet, die bei diesen zwei Punkten zu beachtenden Regeln in einer besondern Instruction anzugeben.

Was den ersten Punkt, den Platz der Ventile betrifft, so sollen sie nicht auf den Röhren angebracht werden, welche den Dampf herbeiführen, weil sie dort ihren Zweck nicht vollständig erfüllen könnten, sondern auf einem Zwischenbehälter von wenigstens 25 Liter Inhalt, welcher zu diesem Zweck vor den Zweigröhren eingeschaltet ist, die den Dampf nach den Cylindern leiten.

Den Durchmesser betreffend, welchen man den Ventilen zu geben hat, so ist die Commission der Meinung, daß derselbe, damit der Druck in den Trocknen-Cylinder nicht über die normale Gränze steigen kann, nothwendig so berechnet werden muß, daß der in die Cylinder einströmende Dampf gehörig durch die Oeffnung des Ventils ausströmen kann. Es muß daher dieselbe Regel befolgt werden, wie bei Bestimmung des Durchmessers der Sicherheitsventile auf den Kesseln, und man hat die Formel:

$$d = 2{,}6 \sqrt{\frac{s}{n - 0{,}412}},$$

in welcher s die Heizfläche des Dampfkessels repräsentirt, n den absoluten Druck in Atmosphären, welchen der Dampf in den Cylindern nicht übersteigen darf, und d den Durchmesser, welchen man dem Ventil zu geben hat.

Die Central-Commission bemerkt dabei, daß jedoch in gewissen Fällen Ausnahmen von dieser Regel stattfinden können, z. B. wenn die Einrichtung des ganzen Apparats der Art ist, daß der in dem Kessel entwickelte Dampf nur theilweise in die Trocknen-Cylinder strömen kann."

XXXIII.

Ueber eine neue directwirkende Dampfpumpe.

Aus dem London Journal of arts, Novbr. 1852, S. 367.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Diese Dampfpumpe ist eine amerikanische Erfindung, und sie wird sehr häufig zur Kesselspeisung auf Seedampfschiffen angewendet. Sie ist jedoch auch da sehr brauchbar, wo man eine mäßige Wassermenge zu heben hat und wo eine rotirende Bewegung nicht füglich benutzt werden kann. Fig. 13 ist der Längendurchschnitt einer feststehenden derartigen Pumpe, welche auf der Station der großen Nord-Eisenbahn zu King's Cross in

London zu dem Zweck angebracht ist, um die Station mit Wasser zu versehen.

Die hauptsächlichste Eigenthümlichkeit dieser Maschine besteht darin, daß der Hub des Dampf- und des Pumpen-Kolbens ohne die Anwendung einer Kurbel regulirt wird, so daß die Bewegung des letztern auf der ganzen Länge des Hubes oder Zuges fast gleichförmig ist. Hr. Ericsson (von der Firma der HHrn. Braithwaite) hat bereits vor mehreren Jahren eine durch Dampf bewegte Feuerspritze nach diesem Princip construirt, und Hr. Penn wendete dieselbe Bauart auf Maschinen für Dampfboote an; beide Arten von Maschinen arbeiteten jedoch nicht mit der gehörigen Sanftheit, welcher Nachtheil jedoch von den HHrn. Worthington und Baker, welche auf die vorliegende Pumpe patentirt sind, durch eben so wirksame als einfache Mittel vermieden wurde.

a ist der Dampfkolben und b der Pumpenkolben, welche beide an derselben Kolbenstange befestigt sind. Der Pumpenkolben ist doppeltwirkend und arbeitet in einer metallenen Packung c. d,d sind die Saugventile und e,e die Druckventile, deren jedes aus einem Ring von Kautschuk besteht, der sich an einer messingenen Spindel erhebt, oben mit einem Deckel versehen ist und auf eine runde durchbohrte Platte niederfällt. In dem Kolben sind einige Löcher h,h eingebohrt, die den Zweck haben, eine Verbindung zwischen den beiden Enden des Pumpencylinders an beiden Enden des Hubes herzustellen, wodurch das Wasser gewissermaßen eine Elasticität erlangt, da es während des Momentes, wo der Kolben stehen bleibt, aus dessen Höhlung auszuströmen fortfährt. Der Kolben wird dadurch in Stand gesetzt, seine rückgängige Bewegung ohne Stoß zu beginnen.

Das Schieberventil i wird durch den Knaggen k bewegt, der an der Kolbenstange befestigt ist und gegen die Verstärkungen l oder m der Schieberstange stößt. Wie die Abbildung zeigt, gelangt Dampf unter den Schieber, da die Bewegung des Schiebers in einer Richtung Dampf für den in entgegengesetzter Richtung sich bewegenden Kolben zulassen muß. n ist ein an der Schieberstange angebrachter Kolben, der als „Dampfbuffer" zur Vermeidung der Stöße dient. Dieser Kolben bewegt sich in einem Cylinder, der eine kleine Vertiefung in dem Boden hat; der Cylinder wird von dem Schieberkasten aus mittelst einer kleinen Oeffnung im Ende mit Dampf versehen und dieser Dampf wird durch den Kolben n zusammengepreßt, und zwar bei jeder Bewegung des Knaggens k, und bildet einen Buffer oder eine Feder von sehr vollkommener Elasticität. Der zusammengepreßte Dampf entweicht unmittelbar darnach auf die andere Seite

des Kolbens n, durch die Vertiefung an der untern Seite des Cylinders; auf diese Weise wird jeder Rückgang des Ventils vermieden. o ist der Windkessel der Steig- oder Druckröhre. Die Saugröhre reicht bis über die Pumpe, wodurch ein gleichförmigeres Zuströmen des Wassers veranlaßt wird. Beim Ingangsetzen der Pumpe wird der Handhebel r mit der Nuß oder Verstärkung l in Bewegung gesetzt, wie die punktirten Linien zeigen, und das Ventil wird während einiger Züge mit der Hand bewegt, um den Dampf zuzulassen, bis die Pumpe im gehörigen Gange ist.

Diese Dampfpumpe ist auf der Station von King's Croff seit fünf Monaten zur Zufriedenheit in Gebrauch; die einzige erforderliche Reparatur nahm ungefähr einen Tag in Anspruch. Das Wasser wird 14 Fuß senkrecht angesaugt und anderweitige senkrechte 30 Fuß in die Höhe gedrückt. Die gewöhnliche Geschwindigkeit beträgt 40 bis 50 Hube in der Minute; wenn es erforderlich ist, kann man deren Anzahl aber auch ohne Nachtheil verdoppeln. Bemerkenswerth ist das gleichförmige Ausströmen des Wassers, ein Beweis, daß kein Kraftverlust stattfindet, oder richtiger ausgedrückt, daß nie ein Ueberschuß von Kraft vorhanden ist, um eine größere Geschwindigkeit des Wassers zu veranlassen. Der kleine Raum, welchen die Pumpe einnimmt, ist ein Vortheil auf Dampfschiffen.

Nachdem diese Beschreibung der Maschine in der Gesellschaft der Mechaniker zu Birmingham vorgelesen war, entstanden einige Discussionen über dieselbe:

Hr. Ramsbottom bemerkte, daß er die Pumpe auf der King's-Croff-Station im Betriebe gesehen habe und daß ihr Gang ein guter sey, daß sie nur geringe Erschütterungen veranlasse und eine sehr gleichförmige Wassermenge abliefere. Ein Mangel in ökonomischer Hinsicht sey es aber, daß die Maschine nicht mit Expansion betrieben werden könne, indem eine nach diesem Princip construirte Pumpe den Hub mit vollem Dampfdruck vollenden müsse. Das Ventil, welches zur Steigröhre führe, habe eine sehr einfache Vorrichtung, um die Richtung des aufsteigenden Wassers zu verändern; es habe nämlich dieses Ventil eine doppelte Fläche, so daß es die Oeffnungen zu beiden Seiten des Windkessels verschließen könne; die eine Oeffnung führe zu dem Steigrohr, welches das Wasser in das Reservoir ausgießt, die andere Oeffnung führe dagegen zu Spritzenschläuchen, um bei Feuersgefahr benutzt werden zu können; das Ventil könne mittelst

einer Schraube, an deren Ende eine Kurbel befindlich, die eine Oeffnung verschließen, während die andere geöffnet bleibt.

Hr. Preston bemerkte, daß die von Hrn. Penn construirte directwirkende Dampfpumpe zur Speisung von Kesseln der See-Dampfboote jetzt mit einer Kurbelbewegung versehen worden sey, weil man gefunden habe, daß die Bewegung des Schieberventils durch einen Knaggen zu starke Erschütterungen und Stöße veranlasse.

Hr. Ramsbottom entgegnete, daß der Dampfbuffer eine so bedeutende Wirkung zur Auffangung der Stöße zu haben scheine, daß dieselbe auch bei einer großen Geschwindigkeit nicht ausbleiben werde. Ferner werde zwischen den beiden Enden der Pumpe ein solches Gleichgewicht durch die Löcher in dem Kolben hergestellt, daß die Ventile dicht auf ihre Sitze niederfielen, ehe der Hub zurückkehre, und daß daher die Pumpe für die entgegengesetzte Wirkung des Dampfes vorbereitet werde.

Hr. Appold warf die Frage auf, wie lange die Liederungen von Kautschuk bei den Pumpen dauern?

Hr. Preston antwortete, daß die Kautschuk-Ventile bei den Luftpumpen der Dampfschiffe sehr zweckmäßig seyen. Bei Schrauben-Dampfschiffen, deren Maschinen nur einen kurzen Hub hätten, wende man sie wegen der raschen Bewegung der Ventile stets an, wogegen metallene Ventile unbrauchbar seyen. Ihre Dauer sey nach den Umständen verschieden; man dürfe nur vulcanisirten Platten-Kautschuk anwenden, der einige Monate, vielleicht sogar ein Jahr aushalten könne; dagegen zerfielen Ventile aus mit Kautschuk getränkter Leinwand sehr bald.

Hr. Appold bezweifelte, daß vulcanisirter Kautschuk seine Elastieität ein Jahr oder selbst eine kürzere Zeit behalten könne. Er habe vor einigen Jahren Kautschukfedern zum Fensterverschluß angewendet, allein sie seyen schon nach drei bis vier Monaten unbrauchbar geworden. Diesem fügte Hr. Gibbons bei, daß elastische Bänder für Papiere und Bücher, nachdem sie zwei oder drei Jahre gelegen, ihre Elasticität verloren hätten und zerfallen seyen.

Hr. Adams warf die Frage auf, ob die Kautschukringe bei den Eisenbahn-Wagenbuffern und die Bänder bei deren Federn dem Verderben unterworfen seyen?

Hr. Wright antwortete, daß er die Ringe in den Buffern nach drei bis vier Jahren noch in gutem Zustande getroffen habe; der Kautschuk erleide nur eine Zusammendrückung, sey aber gegen Feuchtigkeit geschützt. Er habe mehrere Hundert Waggons unter seiner Aufsicht gehabt, deren Kautschuk-Buffer und Federn stets gut gewirkt hätten. Dagegen habe er gefunden, daß Kautschukscheiben zwischen gußeisernen Frictions-

oder Stoßscheiben dadurch beschädigt worden seyen, daß diese Stoßscheiben zu dünn gegossen waren, deßhalb zerbrachen und die Kautschukscheiben zerschnitten; bei stärkeren schmiedeisernen Stoßscheiben, welche man jetzt anwende, sey dieß aber nicht der Fall.

Hr. Preston bemerkte noch, daß bei Pumpen-Ventilen der Kautschuk durch das immerwährende schnelle Biegen und durch die Einwirkung des Wassers einer viel größeren Abnutzung ausgesetzt sey, als bei Buffern und Federn. Einige von den Ventilen seyen anfangs fehlerhaft geworden, weil sie der Quere nach aus einem Kautschukcylinder geschnitten waren, welcher Cylinder auf die Art angefertigt worden war, daß man eine lange Platte aufrollte. Solche Ventile spalteten auf und würden daher wegen der fortwährenden Anstrengung sehr bald schadhaft; jetzt gebrauche er aber bloß solche, die aus einer einzelnen Platte geschnitten seyen und diese hätten eine sehr lange Dauer.

XXXIV.

Verbesserungen an Schiffs- und anderen Pumpen, welche sich George Wilkinson, Ingenieur in Strathmore-terrace, Shadwell, am 4. März 1852 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Octbr. 1852, S. 215.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Meine Erfindung besteht in einer gewissen Verbindung der zu den Pumpen gehörigen Ventilbüchsen, in deren Folge dem oberen Ventil ein größerer Durchmesser als dem unteren gegeben werden kann, so daß sich das untere Ventil durch das obere herausnehmen läßt.

Fig. 3 stellt eine nach dieser Verbesserung construirte Pumpe in der Seitenansicht,

Fig. 4 im Verticaldurchschnitt und

Fig. 5 im Horizontaldurchschnitte dar. Die übrigen Figuren enthalten verschiedene besondere Ansichten der Ventile und ihrer Sitze. In sämmtlichen Figuren sind zur Bezeichnung der entsprechenden Theile gleiche Buchstaben gewählt.

a ist die Ventilbüchse; b der Pumpencylinder; c die Saugröhre, welche sich bis in die Ventilbüchse hinauf erstreckt. An den oberen Theil der

Saugröhre ist eine Erweiterung c' befestigt oder gegossen, die mit Wasser gefüllt ist, welches das untere Ventil stets bedeckt. Da nun die Saugröhre in die Ventilbüchse hinaufragt, so wird sich immer Wasser unterhalb des Pumpenkolbens befinden. Das untere Ventil d hat seinen Sitz an dem oberen Ende der Saugröhre. e ist das obere Ventil und f sein Sitz. Der Durchmesser dieses Ventils und die Oeffnung seines Sitzes sind so beschaffen, daß das untere Ventil zum Behuf der Reparatur durch die Oeffnung im Sitze des oberen Ventils leicht herausgenommen werden kann. In dem Pumpenkolben befinden sich zwei kleine mit Lederklappen g bedeckte Oeffnungen, durch welche die etwa sich anhäufende Luft entweichen kann. Das mit der Luft durch diese Löcher austretende Wasser gelangt bei dem aufwärts erfolgenden Hub durch eine Seitenöffnung in den Cylinder a.

Die Figuren 6, 7, 8 und 9 enthalten Durchschnitte und andere Ansichten eines Ventils und Ventilsitzes, welche ich hie und da anstatt des Ventils e und seines Sitzes f anwende; Fig. 10 besondere Ansichten des Ventilsitzes f; Fig. 11 besondere Ansichten des Ventils d.

XXXV.

Bewegungs-Combination, welche bei verschiedenen Maschinen anwendbar ist; von Hrn. Rennes, Fabrikant in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Octbr. 1852, S. 189.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieses System, auf welches Hr. Rennes in Frankreich patentirt ist, hat den Zweck, eine ununterbrochen kreisförmige Bewegung in eine wiederkehrend geradlinige, oder im Gegentheil letztere in erstere zu verwandeln. Dieser Mechanismus ist von sehr einfacher Construction und läßt sich bei sehr vielen Maschinen anwenden. Er besteht aus einer kreisrunden Scheibe, um deren Peripherie ein Seil, eine Kette oder ein Riemen läuft, dessen eines Ende man darauf befestigt, während das andere mit der Stange des zu bewegenden Maschinentheiles verbunden wird. Die Scheibe ist mit einem excentrischen Zapfen versehen, über welchen eine Kurbelstange greift, deren anderes Ende mit einem Kurbelzapfen oder mit

dem Angriffszapfen eines Schwungrades verbunden ist, dessen Welle eine ununterbrochene drehende Bewegung erhält.

Statt einer Scheibe mit Kehle, welche so mehrere Laufseile aufnimmt, kann man auch ein Zahnrad oder einen doppelten Kreissector anwenden, die in Verzahnungen der Kolbenstangen oder anderer zu bewegender Gegenstände eingreifen.

Um diese Bewegungs-Combinationen und ihre Anwendungen auf verschiedene Industriezweige näher zu erläutern, wollen wir einige Beispiele beschreiben.

Fig. 17 und 18 stellen ein doppeltes Butterfaß dar, d. h. einen Apparat, um die Butter zu schlagen, und zwar nach einem Princip eingerichtet, wie es schon seit sehr langer Zeit angewendet wird. Ein solches Butterfaß besteht bekanntlich aus einem einfachen Kolben an einer Stange, die man mit den Händen hebt und niederdrückt, während der in Butter zu verwandelnde Rahm in einem nach oben conisch zulaufenden Fasse befindlich ist.

Betrachtet man die Figuren, so erkennt man, daß der Mechanismus, welcher zur Bewegung der Kolbenstangen **T** dient, aus einer Rolle mit Kehle **A** besteht, die sich frei um eine festliegende Achse drehen kann, und welche auf ihrer Peripherie die Seile c aufnimmt, deren eines Ende auf der Peripherie der Scheibe befestigt ist. Die andern Enden der Seile sind an den Kolbenstangen **T** befestigt, an deren unteren Enden die Kolben **P** sitzen.

Mit der Scheibe **A** ist ein eiserner Zapfen verbunden, über welchen eine platte Kurbelstange **E** greift, deren anderes Ende ebenfalls über dem Zapfen **F** an dem Arm des kleinen Schwungrades g liegt. Dieser Zapfen verlängert sich nach außerhalb und bildet einen Kurbelgriff, mit dessen Hülfe man das Schwungrad drehen kann und wodurch man die Kurbelstange in Bewegung setzt.

Da die Entfernung vom Mittelpunkt der Scheibe bis zum Angriffszapfen größer ist als der Halbmesser oder die Länge des Kurbelarmes, so begreift man, daß, obgleich der Zapfen **F** (Fig. 17 und 18) eine ganze Peripherie bei der ihm mitgetheilten Rotationsbewegung beschreibt, der Zapfen an der Scheibe **A** nur einen Kreisbogen beschreiben kann, dessen Sehne gleich dem Doppelten dieses Halbmessers ist, und es erlangt daher die Scheibe **A** nur eine wiederkehrend kreisförmige Bewegung.

Die Verbindungspunkte der Seile c, c beschreiben bei dieser Bewegung nothwendig ähnliche Kreisbogen, und nöthigen daher die mit ihnen verbundenen Stangen **T** entweder aufwärts oder abwärts zu gehen.

Da diese Stangen durch Löcher in dem Deckel des Butterkastens J gerade geführt werden, so gehen sie auch, sowie ihre Kolben, in gerader Linie; und da sie einander im Verhältniß zu dem Mittelpunkt der Scheibe diametral entgegengesetzt sind, so geht die eine aufwärts, während die andere abwärts geht, und umgekehrt.

Indem der Vers. diese Art der Bewegungsveränderung auf die Butterfässer anwendete, hat er auch bei diesen selbst eine Verbesserung veranlaßt. Das Butterfaß J selbst, welches den Rahm oder die Sahne enthält, ist so eingerichtet, daß die Substanzen sehr leicht eingeführt und herausgenommen werden können. Oben ist der Kasten mit einem Deckel K versehen, der um Hespen oder Scharniere beweglich ist und daher leicht aufgehoben werden kann, wenn man es für nöthig hält. Am untern Theile des Kastens ist eine Oeffnung angebracht, welche mit einem Schieber M verschlossen werden kann, und durch welche man die sich von der Butter abscheidende Buttermilch ausfließen läßt. Ein senkrechter Scheider N, welcher mit Löchern durchbohrt ist, theilt den Kasten in zwei Abtheilungen, und in jeder derselben spielt ein Kolben P. Der Butterkasten J kann auch in einen hölzernen oder metallenen Trog gestellt werden, den man im Winter mit warmem Wasser anfüllt, wodurch das Buttern sehr befördert wird. Statt des warmen Wassers könnte man in gewissen Fällen auch Dampf anwenden.

In Fig. 19 ist eine andere Anwendung dieses Mechanismus zur Bewegungsverwandlung abgebildet; sie bezieht sich auf das Spiel der Stempel, welche in gewissen Gewerben zum Egrainiren (Enthülsen) oder zum Zerstoßen verschiedener Substanzen angewendet werden.

Hinsichtlich der Combination der Bewegung hat dieser Apparat viel Aehnlichkeit mit dem oben beschriebenen Mechanismus, jedoch ist er doppelt, d. h. es werden vier senkrechte Stangen bewegt, auf jeder Seite der Triebwelle zwei. Die obigen Seile c, c' sind hier durch Laufriemen ersetzt, welche eine dem zu hebenden Gewicht entsprechende Breite haben. Sie sind ebenso wie die Seile an der äußern Peripherie der Scheiben A und A' befestigt, die sich um eiserne Achsen drehen. Die wiederkehrend kreisförmige Bewegung wird diesen Scheiben durch Kurbelstangen E, E' mitgetheilt, deren eines Ende über den Angriffszapfen der gekröpften Welle F, das andere aber über die der beiden Scheiben greift.

Die gekröpfte Welle trägt ein Zahnrad G, in welches ein Getriebe H greift, welches an der Triebwelle der ganzen Maschine sitzt. Die Bewegung wird derselben mittelst der Triebrolle I, oder auf irgend andere Weise mitgetheilt.

Die senkrechten Stangen **T**, welche ebenfalls wechselsweise eine auf- und niedergehende Bewegung erlangen, fallen nach und nach mit ihren Stempeln **P** in den runden Trog **M** nieder, der sich zu gleicher Zeit sehr langsam um sich selbst dreht, damit die darin befindlichen Substanzen fortwährend ihren Platz verändern und der Wirkung der Stempel unterworfen werden. Daher liegt unter dem Fasse eine kreisrunde Eisenschiene und der untere Rand des Fasses ist mit eisernen Rollen versehen, die sich auf derselben bewegen; die sehr langsame Bewegung des Fasses wird durch die senkrechte Welle **K** hervorgebracht, welche mit irgend einem Räderwerk in Verbindung steht.

Man wird leicht einsehen, daß der Stempel-Apparat auf verschiedene Weise eingerichtet werden kann, je nach der Arbeit, die er zu verrichten hat. Das Wesentliche besteht darin, die Bewegung einzurichten, wodurch jeder Stempel steigt oder fällt.

Hr. Rennes hat auch andere Anwendungen derselben mechanischen Combination oder Bewegungsverwandlung mit einigen Abweichungen angegeben, die sich bei Pumpen oder Dampfmaschinen benutzen lassen. In diesem Fall findet aber das Entgegengesetzte von den vorhergehenden Beispielen statt, indem es die abwechselnde Bewegung der Kolben ist, die das Zahnrad entweder nach rechts oder nach links dreht, und die wiederkehrend kreisförmige Bewegung des letztern sich alsdann in eine ununterbrochene verwandelt.

XXXVI.

Hydraulischer Last-Aufzug, von Engen Flachat.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1852, S. 270.

Das Gepäck für die französische West-Bahn und für die Bahn nach St. Germain gelangt in der St. Lazarusstraße in einen Hof, der etwa 5,20 Meter niedriger liegt als die Ebene der Bahn. Es muß daher das Gepäck gehoben werden, zu welchem Ende ein Lastaufzug hergestellt wurde, den wir hier kurz beschreiben wollen.

Die Eisenbahn-Gesellschaft ist im Besitz einer Wasser-Concession, die eine hinlängliche Triebkraft gewährt und welche daher hier angewendet wird. Der Aufzug besteht aus einem blechernen Cylinder von 2,30 Met. Länge, in welchem sich ein Kolben mit doppelter Stange bewegt; an den

Enden dieser beiden Stangen sind zwei Ketten angebracht, welche über Rollen laufen und sich in umgekehrtem Sinn auf einer Scheibe mit zwei Kehlen aufwickeln. Auf diese Weise werden der Welle dieser Scheibe durch die abwechselnde Bewegung des Kolbens zwei drehende Bewegungen in entgegengesetztem Sinne mitgetheilt. Da die Höhe, auf welche das Gepäck emporgehoben werden muß, 5,20 Met. beträgt, so bringt man auf der Triebrollenwelle zwei Leerrollen an, deren Durchmesser sich zu dem der Triebrolle wie 5,20 zu 2 Meter verhält. Jede Rolle ist mit zwei Kehlen versehen, in denen sich in ungekehrter Richtung zwei Ketten aufrollen, die über eine Richtungsrolle gehen und von denen sich jede mit einem Plateau verbindet. Diese Rollen können mit der Triebrolle verbunden oder eingerückt werden, und zwar so, daß sie mit ihr einen Bogen von von 5,20 Meter beschreiben, wenn der Kolben in dem Cylinder einen Lauf von 2 Metern macht.

Wenn demnach die Ketten so regulirt sind, daß sich zu Anfang des Laufs das eine Plateau oben, das andere unten befindet, so wird sich letzteres mit seiner Belastung nach der oberen Ebene bewegen.

Die abwechselnde Bewegung des Kolbens wird durch das Wasser mittelst einer ähnlichen Kolbenvertheilung bewirkt, wie man sie bei gewissen Dampfmaschinen findet.

Auch zum Niederlassen von Lasten hat sich dieser Apparat zweckmäßig gezeigt. Da die Bewegung des Kolbens in dem Cylinder einen entsprechenden Wasserverlust veranlaßt, so hat man die Vertheilung so regulirt, daß die Kolben, indem sie zu gleicher Zeit beide Einströmungsöffnungen bedecken, den Cylinder in eine geschlossene Büchse verwandeln können. Alsdann setzt man mittelst einer Röhre und eines Hahnes die beiden Flächen des Kolbens in Verbindung, so daß, wenn er unter Einwirkung der auf dem Plateau niedergehenden Last in Bewegung ist, er das sich seinem Gange entgegensetzende Wasser nöthigt, die hinter sich gebildete Leere auszufüllen. Durch diese Einrichtung wird eine Bremse unnöthig, indem das Spiel des Hahns ein wirksames Mittel ist, den Niedergang der Lasten zu reguliren.

XXXVII.

Ueber ein neues System von Hängebrücken, Herkules-Brücken genannt; von Girard de Caudemberg, Ober-Ingenieur des Brücken- und Chausseebaues.

Aus dem Moniteur industriel, 1852, Nr. 1717.

Das Jahrhundert, in welchem wir leben, wird sich in den Augen kommender Generationen hauptsächlich durch die Sorgfalt unterscheiden, welche man auf die Anlage und Vervollkommnung der Communicationsmittel verwendet hat. Nun ist es zwar wahr, daß in dem jetzigen Zeitalter die Ausdehnung des Handels während einer langen Friedensperiode Arbeiten dieser Art zu einer nothwendigen Bedingung gemacht hat, aber man kann doch nicht behaupten, daß der wohlfeile Transport von Kaufmannsgütern die einzige Veranlassung zum Bau der Eisenbahnen gewesen sey und dieselben in die allgemeine Gunst des Publicums gebracht habe. Im Gegentheil ist es hauptsächlich die Leichtigkeit und Bequemlichkeit des Reisens, welcher der Erfolg der vielen Eisenbahnbauten zugeschrieben werden muß; sie entsprechen im höchsten Grade dem Bedürfniß, andere Gegenden und Länder kennen zu lernen, entfernte Verwandte, Freunde und Bekannte zu besuchen und Genüsse zu haben, die man in der Heimath entbehren muß. Die Eisenbahnen vermindern die Dauer und folglich auch die Ermüdung nothwendiger Reisen, sie vermindern deren Kosten und gewähren die Möglichkeit, persönlich Geschäfte abzumachen, welche früher auf dem langsamen Wege der Correspondenz abgemacht werden mußten. Kurz, der Zweck, das Resultat der ungeheuren Kosten, welche auf den Bau der Eisenbahnen verwendet wurden, wird größtentheils durch die Summe der neuen Genüsse repräsentirt, welche die Möglichkeit, mit Leichtigkeit sich an die entferntesten Orte zu begeben, darbietet. Der Genuß ist, beiläufig bemerkt, das Endresultat aller menschlichen Industrie; er macht alle Speculationen der Staatsökonomen unsicher, denn es ist dieser Zweck seiner Natur nach veränderlich und beweglich; deßhalb hat auch das Gedeihen der neuen Straßen alle Berechnungen zu nichte gemacht und die Erwartungen weit überstiegen.

Um demselben Bedürfniß, dem Vergnügen des Reisens, zu entsprechen, entstehen täglich neue Dampfschiffe, welche die Flüsse auf- und abgehen, den Ocean und die Binnenmeere durchfurchen. Und wenn wir jetzt, nach

dieser kurzen Abschweifung, auf den eigentlichen Gegenstand dieser Arbeit zurückkommen, so sind es ebenfalls die gewünschten leichten Communicationen, welche seit etwa 30 Jahren die Veranlassung zu den Hängebrücken über fast alle europäischen und viele amerikanischen Flüsse gegeben haben, Brücken die den großen Vortheil gewähren, daß sie in den Flüssen gar keiner oder weit weniger Stützpunkte bedürfen als die gewöhnlichen. Es wird dadurch sehr wesentlich an Anlagekosten gespart und die Schifffahrt auf den Flüssen auch weit weniger gestört, als dieß bei den gewöhnlichen Pfeiler- und Bogenbrücken der Fall ist; diese Störung der Schifffahrt ist auf manchen Flüssen, z.B. auf dem Rhein, von jeher und noch jetzt das Haupthinderniß bei der Anlage stehender Brücken gewesen, da die Durchfahrt zwischen den Brückenpfeilern und unter den Bogen bei Dampfschiffen eigenthümliche Vorrichtungen erfordert und schon häufig nicht unbedeutende Unfälle veranlaßt hat. Haben die Brücken aber Klappen zum Durchlassen der Schiffe, so wird dadurch der Straßenverkehr gehemmt.

Unglücklicherweise sind diese leichten Baue verborgenen Zerstörungen und gefährlichen Brüchen unterworfen, welche von den Schwingungen herrühren, die entweder von den darüber passirenden Menschen, Thieren und Wagen, oder von dem Winde veranlaßt werden. Durch die ersteren Ursachen sind schon häufig Unglücksfälle veranlaßt worden, unter denen das Zerreißen der Kettenbrücke zu Angers viele Menschenleben kostete. Der heftige Wind, welcher zur Zeit des Unglücksfalles herrschte, mag auch seinen Theil an dem Ereigniß gehabt haben, allein die von den Ingenieuren und den Localbehörden bestätigten Umstände lassen keinen Zweifel, daß die sehr bedeutenden Schwingungen von den über die Brücke marschirenden Truppen veranlaßt wurden. Wir müssen bei dieser Gelegenheit bemerken, daß das durch das Gesetz angeordnete Marschiren ohne Schritt zu halten, durchaus nicht hinreichend ist, um die Schwingungen zu vermindern. Es läßt sich auch nur schwer denken, daß eine Menschenmasse, welche, wie es hier der Fall war, in Sectionen über die Brücke marschirt, die sich, indem sie eine gewisse Distanze halten, mit gleicher Geschwindigkeit bewegen, auf die Fahrbahn der Brücke nicht mit gleicher Schwere einwirken sollte, möge sie nun regelmäßig oder unregelmäßig, die einen mit dem rechten, die andern mit dem linken Fuß auftreten. Der Marsch in Sectionen war hauptsächlich dadurch nachtheilig, daß er starke Stöße innerhalb gleicher Zeiträume veranlaßte. Es muß gesetzlich darauf gehalten werden, daß beim Uebergang über Kettenbrücken jeder regelmäßige Marsch unterbrochen wird, indem dieß das beste Mittel gegen ähnliche Unglücksfälle zu seyn scheint.

Wenn man sich aber auch in dieser Beziehung gegen starke regelmäßige Schwingungen schützen kann, so ist dieß doch beim Winde durchaus nicht möglich, weil derselbe auf tausendfache Weise wirkt, und besonders wenn er von Thälern umschlossen wird, sehr heftige Stöße verursacht, wodurch die Brückenbahn von oben nach unten niedergedrückt oder von unten nach oben gehoben wird und daher sehr gefährliche Schwingungen erleidet. — Wir wollen hier nur auf einige neuere Beispiele, welche Frankreich aufzuweisen hat, hindeuten. So wurde vor einigen Jahren die Brücke zu Beaucaire und ganz neuerlich die prächtige Brücke von la Roche Bernard, die eine Spannung von 198 Metern hatte und 39,70 Meter über dem Meeresspiegel am Ausfluß der Vilaine hing, durch einen der letztern Stürme großentheils zerstört, nachdem kurz vorher eine Eilpost darüber gefahren war. Bei dem Bau dieser Werke war durchaus keine Sorgfalt gespart, und sie wurden mit Recht als Meisterstücke des Brückenbaues in Frankreich angesehen.

Besonders nachtheilig für die Dauer der Kettenbrücken ist aber die fortwährende Oxydation der sogenannten Landketten, da wo sie unter der Sohle in ausgemauerten Gruben befestigt sind. Die Berichte, welche nach dem Bruche der Brücke zu Angers erstattet wurden, lassen keinen Zweifel, daß die Stärke der Ketten dadurch um $\frac{1}{5}$ vermindert worden war, und ähnliche Erfahrungen hat man auch bei anderen Brücken gemacht. — Dieß war ein Fingerzeig für die oberste Baubehörde, im Interesse der öffentlichen Sicherheit zu verfügen, daß die älteren Kettenbrücken jährlich untersucht werden müssen und bei neu zu erbauenden Vorkehrungen zu treffen sind, um die Ketten täglich untersuchen zu können. Hierher gehört auch die Verzinkung oder sogenannte Galvanisirung der Eisenstäbe, ein jetzt allgemein bekanntes Erhaltungsmittel derselben.

Jedenfalls geht aus sämmtlichen erwähnten Umständen offenbar hervor, daß die Kettenbrücken nach dem jetzt allgemein angenommenen System, welches übrigens auch für die Eisenbahnen als unzweckmäßig erkannt wurde, dem Zweck solcher Brücken, die große Lasten zu tragen haben, durchaus nicht genügen. Sobald man daher dahin gelangt seyn wird, steife Brücken, bei denen auch Stürme keine Schwingungen hervorbringen können, wohlfeil und sicher zu bauen, wird die Zeit der Hängebrücken vorüber seyn.

Die amerikanischen oder sogenaanten Gitterbrücken, bei denen die Fahrbahn durch die Brustwehren unterstützt wird, welche aus hölzernem Gitterwerk bestehen, das durch Nägel so mit einander verbunden ist, daß es seine Form gar nicht verändern kann und daher einen bedeutenden

Widerstand in senkrechter Richtung bietet, gewähren eine Lösung der Frage. Es gibt Brücken dieser Art von einer sehr bedeutenden Tragkraft; sie widerstehen dem Winde gut, und zwar bei jeder Richtung desselben. Die Röhrenbrücken des englischen Ingenieurs Stephenson, welchem es mittelst einer glücklichen Combination des stärksten Eisenblechs mit dem Gußeisen gelang, in der Luft hängende Tunnels zu construiren, von solchem Inhalt, daß Eisenbahnzüge durchfahren können, bilden eine andere und kühne Lösung dieses wichtigen Problems. Die Conway- und Britannia-Brücken sind bekannte Beispiele dieser neuen Construction; erstere hat 122 Meter und letztere 141 Meter Spannung; man hat bis jetzt weder eine Biegung noch einen Bruch daran wahrgenommen, und dennoch ist der Uebergang von Eisenbahnzügen über eine Brücke die stärkste Probe, welcher sie unterworfen werden kann.

Diese kurze Auseinandersetzung dessen, was in der neuesten Zeit im Bau großer Brücken geschehen ist, war als Einleitung zur Betrachtung eines neuen Brückensystems erforderlich, welches von Hrn. Vergniais zu Lyon erfunden und von ihm Herkules-Brücken benannt wurde. Nach dem wörtlichen Ausdruck des Erfinders construirt er „steife und unbiegsame Hängebrücken oder Viaducte, welche die Festigkeit und die Dauer der steinernen Brücken mit der Leichtigkeit, Bequemlichkeit, Wohlfeilheit, leichten Ausführbarkeit und Tragkraft der Kettenbrücken vereinigen."

Wir besitzen die Zeichnung einer Brücke dieser Art, welche von Hrn. Vergniais über den Lignon zu St. Etienne-le-Molard, im Loire-Departement, ausgeführt wurde, und um unsere Leser mit der neuen Erfindung und ihren Vortheilen näher bekannt zu machen, können wir nichts besseres thun, als das Werk kurz beschreiben, welches am 26sten August 1852 der vorschriftsmäßigen Prüfung unterzogen wurde.

Diese Brücke hat eine Oeffnung von 31 Metern (98½ Fuß), eine Breite von 5,60 Meter (18 Fuß) und besteht aus zwei großen gußeisernen Bogen, welche die Fahrbahn mittelst starker schmiedeiserner Stäbe tragen. — Diese Bogen beginnen 2,20 Meter (7 Fuß) über dem Wasserspiegel; es sind Kreisbogen, beschrieben mit einem Halbmesser von 30 Metern (95½ Fuß), welches bei einer Sehne von 31 Met. für den untern Bogen eine Entwickelung von 33,60 Meter (107 Fuß) gibt. Der obere Bogen ist mit dem unteren concentrisch und mit einem Halbmesser von 31,05 Metern beschrieben, so daß die Kränze der Bogen eine Höhe von 1,05 Meter (3 Fuß 4 Zoll) haben. Sie sind in Wölbungen von 2,10 Met. mittlerer Länge getheilt, und außerdem besteht jeder Bogen in seiner Dicke, welche 0,16 Met. (6 Zoll) beträgt, aus zwei ähnlichen Theilen, die

symmetrisch über einander gelegt und durch Bolzen fest mit einander verbunden sind. Obgleich die Beschreibung es nicht erwähnt, so müssen wir doch annehmen, daß die Verbindungen der Wölbungen, in einem der Theile, der Mitte der Wölbungen des anderen entsprechen, um die Steifigkeit des Ganzen wesentlich zu erhöhen. — Die aus einem Stück geformten und gegossenen Wölbungen bestehen aus einem Rahmen mit Verstärkungsrippen, aus zwei einander tangirenden Kreisen und aus einer Traverse, die mit den äußersten Bogen concentrisch ist. Um endlich die Schwankungen dieser großen und dünnen Bogen in horizontaler Richtung möglichst zu vermeiden, hat der Erfinder eine starke Verstärkungsrippe hinzugefügt, die auf der mittleren Traverse befestigt ist, und außerdem sind von 6 zu 6 Meter gußeiserne Traversen zwischen den beiden Bogen angebracht.

Diese Einrichtung, welche lediglich diejenige eines gußeisernen Gewölbes ist, veranlaßt einen sehr bedeutenden Druck gegen die Widerlager, die man daher so stark macht, daß sie denselben ertragen können. Ueber diesen Widerlagern sind vier Säulen von 1 Meter ($3^1/_6$ Fuß) Stärke im Quadrat und von 5,60 Meter ($17^3/_4$ Fuß) Höhe angebracht, welche den Zweck haben, die Schlußbogen von den vier Bogentheilen zu stützen, welche die Fahrbahn in dem Theile zwischen den Widerlagern und dem Hauptbogen tragen; sie unterstützen auch die Gewölbswinkel dieser letzteren.

Die Fahrbahn besteht gänzlich aus Stücken von Guß- und Schmiedeisen, welche 3 Centimet. (13 Linien) von einander entfernte Stäbe tragen, über welche eiserne Bänder gelegt sind; über das Ganze ist eine 3 Centimeter dicke Schicht von Asphalt gegossen, und auf dieser Decke ruht ein 15 Centimeter (6 Zoll) starkes Pflaster.

Das Ansehen einer solchen Brücke überzeugt uns sogleich von der Festigkeit des Ganzen, und diese starken Bogen können zu jeder Zeit genau untersucht werden. Wir dürfen daher annehmen, daß diese Construction eine bedeutende Zukunft haben wird, besonders wenn erst noch manche Verbesserungen gemacht seyn werden, welche die Erfahrung ergeben wird.

Der Erfinder des Systems, welcher die Ausführung der Brücke zu St. Etienne-le-Molard im Accord unternommen hatte, behauptete, sie könne mit 2000 Kilogr. (40 Centnern) per Quadratmeter (also mit 4 Centnern per Quadratfuß) belastet werden, so daß die ganze Fahrbahn eine Belastung von 347,000 Kilogrammen (6900 Centnern) getragen haben würde. — Diese Behauptung, welche einen Beweis von dem großen Zutrauen des Constructeurs auf die Festigkeit seines Werkes lieferte, war dennoch gewagt, und die Behörden des Loire-Departements hielten sich daher an die gesetzlichen Vorschriften über die Belastung der Kettenbrücken, welche 200 Kilogr. per Quadratmeter, also zehnmal weniger als der Er-

finder vorschlug, beträgt. Die Probe fand im Beiseyn der obersten Verwaltungsbeamten und vieler Ingenieure statt, und da man es dem Unternehmer anheimgestellt hatte die Belastung zu erhöhen, so legte er auf den Quadratmeter 453 Kilogr. (auf den Quadratfuß etwa 90 Pfund). Unter dieser Belastung senkte sich die Fahrbahn in der Mitte um 5 Centimeter (22 rheinl. Linien), hob sich aber nach der Entfernung der Belastung wieder zu der vorherigen Höhe empor. Kein Theil der Construction hatte gelitten.

Der Erfinder hofft sein System, welches er sich patentiren ließ, auf noch weit größere Oeffnungen anwenden zu können, als bei der Brücke von St. Etienne gewählt wurden. In den uns mitgetheilten Acten befindet sich die Zeichnung einer ungeheuren Brücke, welche die beiden felsigen Hügel, die zu Lyon das enge Saône-Thal umschließen, verbinden soll. In der Perspective sehen die großen Bogen wie ein vollständiger Regenbogen aus, der sich an beiden Enden auf die Felsen stützt. — Die Ausführung dieser riesigen Unternehmung, auf die von Hrn. Vergniais vorgeschlagene Weise, scheint sich allerdings bewerkstelligen zu lassen; man müßte sich aber vorher weit mehr, als es bisher geschah, mit den Schwankungen der großen dünnen Bogen, welche das Ganze tragen, beschäftigen, da heftige Winde auf so große Oberflächen, wenn sie noch so sehr durchlöchert sind, eine sehr bedeutende Einwirkung haben müssen.

Wir rathen übrigens dem Erfinder die Anwendung einer Vervollkommnung, die uns sehr wichtig zu seyn scheint und auf welche man ganz natürlich kommt; sie besteht darin, die Fahrbahn mit den Bogen an den Punkten, wo sie sich in der Höhe befinden, möglichst fest zu verbinden, und so mittelst der starken der Länge nach laufenden Balken, welche die Bahn tragen, eine vollständige Steifigkeit hervorzubringen.

Endlich empfehlen wir Hrn. Vergniais als Beispiel für die Vorsichtsmaßregeln gegen jede Art von Zerstörungen, die Einzelnheiten der Construction an jenen berühmten Schweizer Brücken anzuwenden, welche, wie die zu Schaffhausen, gänzlich aus Holz bestehen; gewiß würde er an diesen Brücken manches Nachahmungswerthe finden.

XXXVIII.

Verbesserungen an den Achsen und Büchsen der Räder aller Art; von dem Mechaniker Heil.

Aus Armengaud's Génie industriel, Octbr. 1852, S. 184.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Bekanntlich sind zu den Wagenachsen mit sogenannten Patentbüchsen, welche seit 20 bis 25 Jahren in Gebrauch kamen, vier Stücke Messing erforderlich, nämlich zwei Schraubenmuttern, eine Scheibe und eine äußere Hülse, welche den Absatz der Büchse am Ende der Achse verschließt. Eine solche Einrichtung ist kostspielig und unbequem, sowie sie auch Zeitverluste veranlaßt, wenn die mit solchen Patentbüchsen versehenen Wagen nicht von Leuten geschmiert werden, welche die Einrichtung gut kennen.

Hr. Heil hat diese Nachtheile dadurch zu verbessern gesucht, daß er diese verschiedenen Stücke durch ein einziges ersetzt, welches zugleich Schraubenmutter, Schmierbehälter und äußere Hülse bildet, so daß, um die Büchse auf ihrer Achse zu befestigen, es genügt dieses Stück auf das Ende der letztern zu schrauben, und die Schraubenmutter gehörig anzuziehen. Eine solche Einrichtung gewährt den Vortheil, daß sie leichter und wohlfeiler anzufertigen und sehr leicht zu schmieren ist.

Fig. 14 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Achse und die sie umgebende Radbüchse, mit Anwendung des neuen Stücks.

Die Figuren 15 und 16 sind eine Ansicht von der inneren Seite und ein senkrechter Durchschnitt von dem erwähnten Stück, welches in Bronze aus dem Ganzen gegossen ist.

Man sieht, daß dieses Stück aus einer Hülse **A** besteht, welche den äußern Mantel bildet. An dem einen Ende hat diese Hülse einen gänzlich geschlossenen Boden **B**, und an dem andern einen Rand oder Kranz **C**, der sich genau an den Rand der Achsbüchse anschließt; und im Innern besteht sie aus einer cylindrischen Schraube **D**, welche mit der gleich langen Hülse aus einem Stück gegossen ist. Beide sind nicht allein am Boden, sondern auch noch durch vier Lappen **a** verbunden, welche letztere dazu dienen, die Schraube in der gehörigen Lage zu erhalten. Der ringförmige leere Raum zwischen Schraube und Hülse dient als Behälter für das Oel, womit die Achse und ihre Büchse geschmiert werden.

Auf der vordern Fläche des Randes oder Kranzes von der Schraube iſt ein Falz b angebracht, der gegen die Scheibe c (Fig. 14) am Ende des Achsſchenkels tritt. Wenn man die Schraubenmutter feſt anzieht, ſo wird durch dieſe Einrichtung ein dichter Verſchluß hervorgebracht und es kann gar kein Oel entweichen.

Da man die Schraubengewinde an den beiden Schenkeln einer und derſelben Achſe in entgegengeſetzter Richtung einſchneidet, d. h. das eine Gewinde links und das andere rechts, und die Schraubenmuttern auf dieſelbe Weiſe eingerichtet ſind, ſo iſt begreiflich daß, wenn die Muttern aufgeſchraubt ſind, ſie ſich während des Ganges des Wagens unmöglich losziehen können, weil ſich ſonſt die beiden Muttern zu gleicher Zeit in gleicher Richtung losſchrauben müßten.

XXXIX.

Die ſchottiſche Kornſchneidmaſchine.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Octbr. 1852, S. 146.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Fig. 12 ſtellt dieſe Maſchine, deren Erfinder ein ſchottiſcher Geiſtlicher, Namens Patrick Bell iſt, in perſpectiviſcher Anſicht dar. Sie beſteht aus einem gezimmerten Geſtell **A**, 4 Fuß im Geviert und 3 Fuß hoch, läuft auf zwei 4 Fuß im Durchmeſſer haltenden Haupträdern **B** und zwei kleinen Vorderrädern von 18 Zoll Durchmeſſer; die letzteren tragen die vordere Meſſerſtange. Die Räder **B** ſind durch Kuppelungen mit ihrer Achſe verbunden und dieſe Achſe enthält ein Winkelrad **D** von 20 Zoll Durchmeſſer, welches in ein an dem oberen Ende der geneigten Achſe **F** befindliches Getriebe **E** greift. Die Achſe **F** enthält an ihrem unteren Ende eine kurze Kurbel **G**, von welcher eine kurze Verbindungsſtange nach einer Stange **J** geht, mit welcher die Schenkel **K** der beweglichen Blätter eines Syſtems von Scheren **L** verbunden ſind. Das nämliche Winkelrad **D** treibt noch ein Getriebe, das ſich an dem unteren Ende der kurzen geneigten Achſe **M** befindet; das obere Ende der letzteren ſetzt mit Hülfe eines Paares von Winkelgetrieben eine Querachſe **N** in Umdrehung. Dieſe Achſe iſt es, welche ſowohl das unter 45° geneigte endloſe Tuch **O**, als auch die einſammelnden Flügel **P** in Bewegung ſetzt.

Zur Bewegung des Tuchs dienen drei mit einer Kuppelung versehene Winkelgetriebe Q, welche die Tuchwalze R nach der einen oder der andern Richtung in Rotation setzen. Die an das eine Ende des Gestells geschraubten Eisenstangen S enthalten, jede an ihrem Ende, eine adjustirbare verticale Stange zur Aufnahme der Achse des Flügelrades P, welches das geschnittene Korn einsammelt und dem endlosen Tuch zuführt. Diese Achse wird mittelst eines gekreuzten Bandes von einer kleinen an dem Ende der Achse N befindlichen Rolle aus in Bewegung gesetzt. Das Flügelrad läßt sich nach der Höhe des Korns leicht in verticaler Richtung und eben so, um das geschnittene Korn in geeigneter Weise auf das endlose Tuch zu legen, in horizontaler Richtung adjustiren. Der Schneidapparat besteht aus einer 6 Fuß langen, an den vorderen Theil des Gestells befestigten Eisenstange U, an welche die dreizehn festen Scherblätter V in gleichmäßigen Abständen von einander geschraubt sind. Die nämliche Stange enthält ferner die zwölf beweglichen Blätter, deren jedes jenseits seines Drehungszapfens als Verlängerung einen Schenkel K enthält, dessen Ende lose zwischen ein paar Stiften der vibrirenden Stange I liegt. Die Maschine wird durch ein Paar an eine Deichsel gespannte Pferde vorwärts geschoben. Die Wendung des Apparates am Ende einer gemähten Bahn wird bewerkstelligt, indem man eines der Haupträder mit den Messern außer Verbindung setzt. Jede Umdrehung dieser Räder bringt die Maschine ungefähr 12 Fuß weit vorwärts, und da das Winkelrad und Getriebe D, E ein Verhältniß von 6 : 1 hat, so macht die Stange, welche die Scherenblätter in Bewegung setzt, auf diese Länge sechs Hin- und Herbewegungen, und jedes Messer zwölf Schnitte. Die Messer erstrecken sich 12 Zoll weit vorwärts, so daß das ungeschnittene Korn die Wirkung der Scheren nicht hemmen kann. Die Flügel des Flügelrades fassen das Korn, halten es gegen die Messer und legen das geschnittene Korn auf das dahinter befindliche endlose Tuch. Dieses schafft das Korn in regelmäßigen Lagen auf die Seite, so daß es bequem in Garben gebunden werden kann.

Auf dem Gute des Hrn. G. Bell, Bruders des Erfinders, ist diese Maschine seit vierzehn Jahren in Gebrauch. Ein Mann leitet die Maschine, während acht Weiber das Korn sammeln, vier Männer die Garben binden und zwei die Garben zu Duzenden aufstellen. Die Leistung der Maschine besteht durchschnittlich in 12 Imperial Acres per Tag.

XL.

Maſchine zum Ablöſen des Bleiweißes von den Bleiplatten; von Hrn. J. Poelman, Bleiweißfabrikant zu Moulin-Lille (Nord-Depart.).

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Octbr. 1852, S. 704.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Ablöſung des Bleiweißes von den Bleiplatten, an denen immer noch eine große Quantität desſelben feſt hängen bleibt, wurde früher durch Klopfen mit hölzernen Schlägern bewerkſtelligt. Dieſe Methode hatte jedoch wegen des in der Werkſtätte ſich verbreitenden Staubes, den man ungeachtet aller möglichen Vorſichtsmaßregeln und der beſten Ventilation nicht ganz entfernen konnte, für den Geſundheitszuſtand der Arbeiter ſehr nachtheilige Folgen.

Th. Lefevre, Bleiweißfabrikant zu Lille, half dieſem Uebelſtande durch die Erfindung einer Maſchine ab, welche in einem Syſtem cannelirter Walzen beſteht, die im erſten Stockwerk in einer vollkommen geſchloſſenen Trommel angeordnet ſind. Die Bleiplatten werden, nachdem ſie vorher wieder gerade gerichtet worden ſind, durch eine Aufzugsmaſchine auf ein endloſes ledernes Band geſchafft, welches ſie zwiſchen die Walzen leitet. Hier werden ſie von den anhaftenden Bleiweißſchuppen befreit, welche in einem rotirenden ſchrägen Drahtcylinder und von da in einen untergeſtellten Behälter fallen.

Hr. Poelman hat ſeitdem eine ſehr einfache Maſchine erfunden, womit er die nämlichen Reſultate erzielt. Fig. 1 ſtellt dieſe Maſchine im Seitenaufriß, Fig. 2 im ſenkrechten Durchſchnitte dar. A iſt das Erdgeſchoß der Fabrik; B der Boden des erſten Stockwerkes, c derjenige des zweiten; D das gezimmerte Dach; E ein Kaſten zur Aufnahme des mit dem Bleiweiß noch behafteten Bleies; F Kurbel zum Umdrehen des Räderwerks P, welches den Kaſten in die Höhe ſchafft; G hölzernes Gerüſt mit einer Eiſenbahn; H Rollen, über welche das zum Aufziehen des Kaſtens dienliche Seil läuft; K Canal, welcher das Material in den Drahtcylinder L leitet; M ein Behälter zur Aufnahme des durch die Maſchen des Cylinders fallenden Bleiweißes; N Behälter, in welchen das von Bleiweiß befreite Blei fällt; O Treibrollen zur Bewegung des Drahtcylinders; P Räderwerk und Walzen zum Hinaufziehen des Kaſtens; Q

ein kleiner Wagen zur Aufnahme des Kastens, dessen Inhalt oben in den Canal entleert wird; R ein Dachaufsatz mit Luftzug; S ein gleicharmiger Hebel, welcher bei Ankunft des mit Blei beladenen Kastens die Falle l öffnet. Das vom Bleiweiß befreite Blei fällt bei seinem Austritt aus dem Drahtcylinder in einen besonderen Behälter, während die Bleiweißschuppen in einen andern hermetisch geschlossenen Behälter fallen, von wo sie in die Maschine gelangen, durch welche sie pulverisirt werden.

XLI.

Ueber Bereitung des Gußstahls; vom Geh. Oberbergrath Dr. Karsten.

Aus Karsten's und v. Dechen's Archiv Bd. XXV S. 218.

Durch die Lehre von den bestimmten Mischungsverhältnissen hatte die Chemie schon ihre wissenschaftliche Begründung erhalten, als man die früheren und als ungenügend erkannten Untersuchungen über die für die Technik höchst wichtigen Verbindungen des Eisens mit der Kohle wieder aufnahm. Es zeigten sich hier bestimmte Mischungsverhältnisse nicht, sondern der Kohlegehalt des Eisens ward in demselben Verhältniß zunehmend gefunden, in welchem das Stabeisen unmerklich in Stahl und dieser allmählich in Roheisen übergeht. Um die wohl begründete Lehre von den bestimmten Mischungsverhältnissen auch bei den Verbindungen des Eisens mit Kohle aufrecht zu erhalten, blieb noch die Annahme übrig, daß ein Eisen-Carburet von unveränderlicher Zusammensetzung vorhanden sey, welches die Eigenschaft besitze, sich in bestimmten oder unbestimmten Verhältnissen mit dem Eisen zu verbinden und daß das Verhältniß dieses Carburets zum Eisen über die Natur und die Eigenschaften des Eisens entscheide. Das Vorhandenseyn eines solchen Carburets ist bis jetzt noch nicht erwiesen. Bei meinen früheren Untersuchungen über die Kohleneisenverbindungen glaubte ich es wirklich gefunden zu haben und bezeichnete es vorläufig mit dem Namen: Polycarburet. Bei den seitdem über 25 Jahre lang fortgesetzten Analysen von vielen und sehr verschiedenen Arten von Stahl und Roheisen hat es nie gelingen wollen, ein Polycarburet, dessen bestimmte chemische Zersetzung als unzweifelhaft zu betrachten wäre, für sich und abgesondert darzustellen. Für die Zurückführung der

Verbindung des Eisens mit Kohle auf bestimmte und unabänderliche Mischungsgewichte würde aber auch selbst durch das Vorhandenseyn eines Eisenpolycarburets nicht viel gewonnen seyn, weil immer wieder die Nothwendigkeit eintritt, eine Verbindung dieses Polycarburets mit Eisen in unbestimmten Verhältnissen anzuerkennen. Es scheint fast, daß die Vereinigung des Eisens mit Kohle in unbestimmten Verhältnissen bis zum Maximum des Kohlegehalts (etwa bis 5,93 Proc.) fortschreitet und daß über diese Sättigungsstufe hinaus die Verbindungsfähigkeit beider Körper aufhört.

Die Classificirung der Eisencarburete in die drei Abtheilungen: Roheisen, Stahl und Stabeisen, würde daher keine durch bestimmte Verbindungsverhältnisse gebotene, sondern eine ganz willkürliche seyn, bei welcher die Eigenschaften des Productes den Abtheilungsgrund darbieten. Das reine, von Kohle ganz befreite Eisen ist ein so weiches Metall, daß es der Abnutzung durch Reibung nur einen geringen Widerstand leistet und zu den mehrsten Anwendungen, die von dem Eisen gemacht werden, unbrauchbar seyn würde. Durch die Verbindung mit Kohle, innerhalb gewisser Gränzen, wird die Festigkeit, folglich auch die Elasticität, Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit des Eisens erhöht. Die Zunahme an Härte macht sich vorzüglich dann in einem auffallenden Grade bemerklich, wenn das Metall nach vorangegangener starker Erhitzung plötzlich abgekühlt wird. Dieß Verhalten des Kohle haltenden Eisens ist es, von welchem man den Unterscheidungsgrund zwischen Stahl und Stabeisen entnommen hat, indem man übereingekommen ist, alles Stabeisen, welches durch plötzliches Ablöschen an Härte zunimmt, Stahl zu nennen. Aus den Analysen von vielen Eisenarten hat sich das Resultat ergeben, daß der Kohlegehalt des Eisens bis 0,2, ja selbst bis 0,25 Proc. steigen kann, ehe dasselbe durch Ablöschen bedeutend härter wird. Je reiner das Eisen ist und je weniger fremdartige Beimengungen, besonders von Schwefel, Phosphor und Silicium dasselbe enthält, desto bedeutender kann der Kohlegehalt seyn, ehe die Härtezunahme durch plötzliche Temperatur-Erniedrigung bemerkbar wird. Bei dem besten schwedischen Stabeisen, so wie bei dem Stabeisen, welches in Deutschland aus Spath- und Brauneisenstein dargestellt wird, trägt ein Kohlegehalt von 0,35 Procent noch nicht zur Erlangung einer bedeutend größeren Härte des Eisens nach dem Ablöschen bei, indeß ist der Grad der Härte doch so beträchtlich, daß dem Metall der Name des stahlartigen Eisens mit Recht zukommt. Von diesem harten und festen, oder stahlartigen Eisen ist der Uebergang in Stahl so unmerklich, daß es nothwendig wird irgend ein empirisches Merkmal

anzunehmen, an welchem sich erkennen läßt ob das Metall noch Stabeisen oder schon Stahl genannt werden soll. Erlangt das Eisen durch Aufnahme von Kohle nach dem Ablöschen den Grad der Härte, daß es am Kiesel Funken gibt, so kann es erst auf den Namen Stahl Anspruch machen und dieser Grad der Härte wird erreicht bei einem Kohlegehalt von 0,5 Proc. bei den von fremden Beimischungen weniger freien, und bei einem Kohlegehalt von 0,65 Proc. bei dem von fremden Beimischungen fast völlig befreiten Stabeisen. Stahl, der so wenig Kohle enthält, ist aber immer nur ein weicher Stahl, der durch Aufnahme von mehr Kohle eine größere Härte und Festigkeit erlangen muß. Mit der Vergrößerung des Kohlegehalts erhöht sich zwar die Härte, welche die Verbindung nach einer plötzlichen Temperatur-Erniedrigung erlangt, aber die Festigkeit nimmt nicht in demselben Verhältniß zu. Bei dem von fremden Beimischungen möglichst befreiten Eisen entspricht ein Kohlegehalt von 1,4 bis 1,5 Procent demjenigen Verbindungsverhältniß, bei welchem der Stahl nach dem Ablöschen die größte Härte und zugleich die größte Festigkeit besitzt. Bei noch mehr erhöhetem Kohlegehalt erlangt der Stahl zwar eine größere Härte, aber er verliert schon an Festigkeit und die Schweißbarkeit wird so geringe, daß der Stahl, dessen Kohlegehalt bis 1,75 Proc. gestiegen ist, fast alle Schweißbarkeit verloren hat. Steigt der Gehalt an Kohle bis 1,8 Procent, so läßt er sich nur mit großer Schwierigkeit noch unter dem Hammer bearbeiten und ausstrecken, obgleich er dann mit einer sehr großen Härte noch einen beträchtlichen Grad von Festigkeit verbinden kann. Stahl, der 1,9 Procent Kohle und darüber aufgenommen hat, ist kaum mehr schmiedbar in der Hitze, und mit einem Kohlegehalt von 2 Procenten scheint die Gränze zwischen Stahl und Roheisen erreicht zu seyn, indem sich das Product im weichen Zustande, nämlich vor dem Härten, in der Hitze nicht mehr ausstrecken läßt, ohne rissig zu werden und unter dem Hammer zu zerfallen.

Der Stahl ist durch die merkwürdige Eigenschaft: im erhitzten und dann langsam erkalteten Zustande sich wie weiches Eisen behandeln und bearbeiten zu lassen, bei einer plötzlichen Erniedrigung der Temperatur aber außerordentlich an Härte zuzunehmen, ohne an Festigkeit zu verlieren, ein durch keinen anderen Körper zu ersetzendes unschätzbares Werkzeug für alle Zweige der Gewerbsamkeit geworden. Es ist aber bis jetzt noch nicht gelungen, in den veränderten Verbindungszuständen des Eisens mit der Kohle im Stahl, den Grund für die ganz veränderten Härtezustände der langsam und der plötzlich erkalteten Metallverbindung zu ermitteln. So große Gegensätze von Weichheit und Härte, wie sie der nicht gehärtete und der gehärtete Stahl darbieten, lassen sich nur durch eine gänzliche

Veränderung seines Gefüges erklären. Die Vermuthung, daß der Verbindungszustand der Bestandtheile in dem gehärteten und in dem nicht gehärteten Stahl ein sehr verschiedener seyn müsse, erhält dadurch eine große Wahrscheinlichkeit, daß sich eine solche Verschiedenartigkeit des Verbindungszustandes des Eisens mit der Kohle bei dem Eisencarburet mit größerem Kohlegehalt, bei dem Roheisen, mit aller Entschiedenheit nachweisen läßt. So lange man Roheisen kennt, hat man die weiße und die dunkle Art unterschieden. Beide Körper sind in ihren physikalischen Eigenschaften zu sehr verschieden, als daß man den Unterschied in der Farbe, in der Härte, in der Festigkeit und Sprödigkeit hätte übersehen können. Dazu kommt das sehr verschiedene Verhalten in der Schmelzhitze, indem das graue Roheisen einen ungleich höheren Grad der Temperatur zum Schmelzen erfordert, als das weiße, und fast plötzlich aus dem starren in den dünnflüssigen Zustand übergeht, wogegen das weiße Roheisen bei geringeren Graden der Temperatur zuerst eine weiche, dann eine breiartige Masse bildet, ehe der Zustand der Flüssigkeit eintritt. Ehe man die zuverlässigeren Methoden der Trennung der Kohle von dem Eisen kennen gelernt hatte, glaubte man den Grund des ganz verschiedenen Verhaltens des weißen und des grauen Roheisens in dem größeren Kohlegehalt des letzteren gefunden zu haben, denn beim Auflösen desselben in Säuren blieb in der That ungleich mehr Kohle zurück als von dem weißen Roheisen bei ganz gleicher Behandlung erhalten ward. Jetzt weiß man, daß jene Voraussetzung unrichtig war, und daß die Eigenschaften des Roheisens nicht bloß von der Größe des Kohlegehalts, sondern weit mehr noch von dem Verbindungszustande der Kohle mit dem Eisen abhängig sind. Das graue Roheisen läßt sich durch plötzliches Erstarren nach erfolgtem Schmelzen in weißes, das weiße durch hochgesteigerte Temperatur nach dem Schmelzen und durch absichtlich verzögertes Erstarren in graues Roheisen umändern, ohne daß das Mischungsverhältniß zwischen Eisen und Kohle verändert wird. Jedem grauen Roheisen entspricht ein weißes mit ganz gleichem Kohlegehalt, und das ganz verschiedene Verhalten des weißen und des grauen Products wird man nicht mehr in dem geringeren Kohlegehalt des ersteren suchen, seitdem man weiß, daß das graue, weiche und in der gewöhnlichen Temperatur sogar geschmeidige Roheisen ein Gemenge von Stahl oder auch von stahlartigem Eisen mit Kohle, das weiße, harte und spröde Roheisen aber eine wirkliche chemische Verbindung des Eisens mit der ganzen Menge der im Roheisen befindlichen Kohle ist.

Die Analogie zwischen dem grauen und dem weißen Roheisen einerseits, und mit dem nicht gehärteten und gehärteten Stahl andererseits

ist ganz unverkennbar, aber niemals hat man in dem langsam erkalteten, nicht gehärteten Stahl eine Spur von ungebundener Kohle gefunden. Selbst in dem Gußstahl, der 1,9 bis 2 Procent Kohle enthält und welcher sich wegen dieses großen Kohlegehaltes nicht mehr schmieden läßt, wird nach dem möglichst verzögerten Erstarren ungebundene Kohle nicht aufgefunden. Erst wenn der Kohlegehalt des Eisencarburets bis 2,25 oder bis 2,3 Procent gestiegen ist, sondert sich die Kohle in dem langsam erstarrten Gemenge ab und gibt dadurch seine wahre Roheisennatur zu erkennen. Soll daher eine Gränze zwischen Stahl und Roheisen, die auf einem durch die Mischungsverhältnisse bedingten Fundament beruht, gezogen werden, so würde der Kohlegehalt der Mischung von 2,25 bis 2,3 Procent diese Gränze bezeichnen, weil sich bei diesem Kohlegehalt ein Theil der Kohle durch das langsame Erstarren der Mischung aussondert. Je mehr der Kohlegehalt des Roheisens von jenem Minimum bis zum Maximum von 5,93 Procent zunimmt, desto lichter wird die Farbe und desto größer die Härte der weißen Varietät. Bei der grauen Varietät ist dagegen die Menge der sich aussondernden Kohle, durch welche die dunklere Farbe und die größere Weichheit des Gemisches bedingt wird, so wie der größere oder geringere Gehalt an Kohle, welche in chemischer Vereinigung, oder als gebundene Kohle mit dem Eisen zurückbleibt, von dem mehr oder weniger verzögerten Erstarren der geschmolzenen Mischung abhängig. Es genügt daher nicht die Quantität der Kohle zu kennen, welche durch die Analyse im Roheisen aufgefunden wird, um sich von dem Verhalten des untersuchten Roheisens Rechenschaft zu geben, sondern es ist zugleich nothwendig zu ermitteln, wieviel von der gefundenen Kohle chemisch mit dem Eisen verbunden und wieviel mechanisch mit dem Eisen gemengt ist. Für die metallurgischen Processe, welche auf die Absonderung der Kohle aus dem Roheisen, zur Darstellung von Stahl oder von Stabeisen gerichtet sind, ist der Verbindungszustand der Kohle mit dem Eisen von größerer Wichtigkeit als der Kohlegehalt des Roheisens überhaupt. Das weiße Roheisen erfordert zu solchem Zweck andere Methoden und Verfahrungsarten als das graue und es können Fälle eintreten die den Techniker veranlassen, das graue Roheisen in weißes umzuändern, wenn es auch durch Aufnahme von noch mehr Kohle geschehen sollte, obgleich deren Abscheidung doch der eigentliche Zweck seiner Operation ist.

Wenn bei dem Eisencarburet mit großem Kohlegehalt, oder bei dem Roheisen, der Zustand der Flüssigkeit erforderlich ist, um den Uebergang der grauen und weichen in die weiße und harte Varietät, oder umgekehrt

der letzteren in die erstere, durch schnelles oder durch langsames Erstarren der flüssigen Mischung zu bewerkstelligen, so ist bei dem Eisencarburet mit geringerem Kohlegehalt, oder bei dem Stahl, schon das schnelle oder langsame Erkalten nach vorhergegangener Erhitzung, ohne alle Veränderung des Cohäsionszustandes, zureichend, um den dunkelgefärbten und weichen in den heller gefärbten und harten Stahl und umgekehrt diesen in jenen umzuändern. Es ist daher, übereinstimmend mit den verschiedenen Verbindungszuständen der Kohle mit dem Eisen in dem grauen und weißen Roheisen, in hohem Grade wahrscheinlich, daß ähnliche Veränderungen des Verbindungszustandes auch bei dem Härten des Stahls und bei dem Wiederweichmachen des gehärteten Stahls eintreten, obgleich diese Verschiedenheiten des Verbindungszustandes in der Art wie es bei dem Roheisen geschehen ist, bei dem Stahl durch chemische Reactionen noch nicht haben nachgewiesen werden können. So wenig wie aber der weiche und der harte Stahl als besondere Varietäten des Stahls jemals angesehen worden sind, eben so wenig können das graue und das weiße Roheisen als besondere Varietäten des Roheisens betrachtet werden, weil die Veränderungen in der Farbe, Härte und Festigkeit nur ganz allein durch die von der Temperaturdifferenz bedingten Verbindungszustände, aber nicht durch veränderte Verbindungsverhältnisse veranlaßt werden. Will man aber das graue und das weiße Roheisen in derselben Art wie z. B. den Graphit und den Diamant, als besondere Varietäten, dort des Roheisens wie hier der Kohle gelten lassen, so wird man wenigstens das ganz analoge Verhältniß wie es bei dem weichen und dem harten Stahl stattfindet, ohne diese als besondere Stahlvarietäten zu betrachten, auch bei dem weichen und harten Roheisen nicht aus dem Auge zu verlieren haben.

Bei den Entkohlungsprocessen des Roheisens zur Darstellung von Stahl, sey es in Herden oder in Frischöfen, reichen die Mittel nicht hin, ein Product von stets ganz gleicher Beschaffenheit zu gewinnen. Immer ist man genöthigt ein Sortiren des Fabricats vorzunehmen, um den härteren, mehr Kohle enthaltenden Stahl von dem weicheren, und diesen von dem stahlartigen Stabeisen abzusondern. Diese, aus der Unzuverlässigkeit der Operationen hervorgehende Ungleichartigkeit des Products hat bekanntlich zuerst in England Veranlassung gegeben, dem Stahl durch Umschmelzen eine größere Gleichartigkeit zu verschaffen. Der sogenannte Gußstahl ist daher wirklich ein ungleich gleichartigeres und zuverlässigeres Product als der Roh- und Cementstahl, indeß bleibt die Beschaffenheit desselben ebenfalls von der richtigen und sorgfältigen Auswahl des Ma-

terials abhängig. Durch diese sorgfältige Auswahl und durch den Umstand, daß sich durch das Umschmelzen Stahl darstellen läßt, der bei einem großen Kohlegehalt, also bei großer Härte, stets eine gleichartige Beschaffenheit behält, welchen Grad der Härte man auch für das Product verlangt, hat sich der Gußstahl bald einen wohl verdienten guten Ruf erworben, so daß zu feineren Stahlarbeiten und zu allen Werkzeugen, für welche große Härte und Festigkeit erforderlich sind, nur Gußstahl mit Erfolg angewendet werden kann. So vollkommen der Proceß der Gußstahlbereitung also auch zu seyn scheint, so besteht doch eine Mangelhaftigkeit desselben darin, daß dem geübten Auge des Arbeiters die Auswahl des Materials überlassen bleiben muß und daß sich daher bei aller Gleichartigkeit des Products, die Größe des Kohlegehaltes, also die Härte und Festigkeit des Stahls, mit Zuverlässigkeit im Voraus nicht bestimmen lassen. Solche Unvollkommenheiten bei der Ausführung metallurgischer Operationen sind jederzeit dann unvermeidlich, wenn durch das Auge des Arbeiters Waage und Gewicht ersetzt werden müssen. Der Kohlegehalt des zum Gußstahl angewendeten Materials, des Cementstahls, ist in jedem Theil des Querschnitts des Stabes ein anderer, so daß der Kohlegehalt der Gesammtmasse der Tiegelbeschickung, also der des daraus hervorgehenden Gusses, mit Zuverlässigkeit nicht bestimmt werden kann. Wenn gleichwohl der Grad der Härte des englischen und des guten Gußstahls ziemlich genau mit dem beabsichtigten übereinstimmt, so ist dieser Erfolg lediglich der genauen Bekanntschaft der Arbeiter mit ihrem Material und der sorgfältigen Auswahl desselben für den bestimmten Zweck zuzuschreiben. Eine Unzuverlässigkeit des Erfolges würde nicht vorhanden seyn, wenn für die Gußstahlfabrication ein Material zu Gebote stände, dessen Kohlegehalt der Berechnung unterworfen werden könnte. Ein solches Material ist das aus reinen (und von eingesprengten Kupferkiesfunken möglichst freien) Spath- und Brauneisensteinen dargestellte weiße Roheisen mit Spiegelflächen, dessen Kohlegehalt, ohne einen erheblichen Irrthum, zu 5,6 Procent (Archiv Bd. XXI S. 501) angenommen werden kann. Der Kohlegehalt der besten Sorten des schwedischen Stabeisens und des Eisens, welches in Deutschland aus reinen Spath- und Brauneisensteinen bereitet wird, läßt sich, mit der Wirklichkeit nahe genug übereinstimmend, durchschnittlich zu 0,25 Procent in Rechnung bringen. Jenes Roheisen und dieses Stabeisen sind als das reinste Eisen bekannt, welchem nur Spuren von Silicium beigemischt sind, wovon auch der Cementstahl, das jetzige Material für den Gußstahl, niemals befreit ist. Beide Eisensorten bieten folglich ein Material dar, durch welches

man in den Stand gesetzt ist, den Kohlegehalt der in die Tiegel zu bringenden Gußstahlbeschickung genau zu bestimmen und Gußstahl von jedem beliebigen Grade der Härte durch das durch Berechnung leicht zu ermittelnde Verhältniß des einen Materials zum anderen darzustellen. Wenn der Kohlegehalt des Schmelzproducts und die davon abhängigen Eigenschaften desselben wirklich vollständig mit der Berechnung übereinstimmen — welches durch Versuche im Großen zu entscheiden blieb — so konnte man erwarten, daß durch die Gußstahlbereitung aus Spiegeleisen und reinem Stabeisen eine neue Periode für diesen Zweig der Industrie in Deutschland beginnen müsse, indem sich mit der Zuverlässigkeit der Operation, durch welche der Gußstahl genau in den Graden der Härte und Schweißbarkeit dargestellt werden kann, welche zu irgend einem Zweck verlangt werden, auch noch ökonomische Vortheile verbinden, die in der Wohlfeilheit des Materials begründet sind. Diese Vortheile erhalten für die deutsche Gußstahl-Industrie dadurch eine besondere Wichtigkeit, daß in mehreren Provinzen Deutschlands das reine weiße Roheisen mit Spiegelflächen in beträchtlichen Quantitäten gewonnen wird, während es andern Ländern gänzlich abgeht.

Der Bereitung des Gußstahls durch das Zusammenschmelzen von Spiegeleisen mit reinem Stabeisen stand aber noch ein anderes und weit erheblicheres als das aus dem Mangel an Reinheit des Materials entnommene Bedenken entgegen, nämlich die Besorgniß ob das Product der Schmelzung eine gleichartige und homogene Verbindung seyn werde. Schon in meinem Handbuch der Eisenhüttenkunde (3. Aufl. Bd. IV S. 512) habe ich darüber Zweifel erhoben und die Gründe angegeben, aus denen es rathsam sey, sich zur Darstellung des Gußstahls des schon fertigen Stahls und nicht eines Gemenges von Roheisen und Stabeisen, in zu berechnenden Verhältnissen beider Materialien, zu bedienen. Die Frage konnte nur unmittelbar durch Versuche entschieden werden, und die Beantwortung derselben war, aus dem vorhin angegebenen Grunde, wichtig genug, um diese Entscheidung herbeizuführen. Auf der Gußstahl- und Feilenfabrik des Hrn. Huth zu Geitebrück bei Hagen in der Grafschaft Mark sind in den Jahren 1846 und 1847 solche Versuche unter Leitung des leider zu frühe verstorbenen Ober-Hütteninspector Stengel ausgeführt worden, indem Hr. Huth sehr bereitwillig sein Gußstahl-Etablissement zu diesen Versuchen zur Disposition stellte.

Die angewendeten Schmelztiegel hatten den räumlichen Inhalt, daß daraus für jede Schmelzung eine Gußstahlbarre von 30 bis 35 Pfunden erfolgen konnte. Das geschmolzene Product ward, wie gewöhnlich, in

gußeiserne Formen gegossen. Die Resultate, welche sich aus einer großen Anzahl von Güssen und bei der weiteren Behandlung der erhaltenen Gußstahlbarren ergaben, sollen hier kurz zusammengetragen werden.

1) Für die Auswahl des Roheisens ist es von großer Wichtigkeit, Roheisen anzuwenden mit vollkommener Spiegelfläche, und kein Roheisen welches bereits in weißes strahliges oder sogar in weißes dichtes Roheisen übergeht. Die Anwendung des Spiegelroheisens ist nicht bloß schon aus dem Grunde nothwendig, um die Quantität der Kohle in der Gußstahlbeschickung genau berechnen zu können, welches bei dem veränderlichen Kohlegehalt des strahligen und des dichten weißen Roheisens nicht ausführbar seyn würde, sondern besonders auch deßhalb, weil das Spiegelroheisen die größte auflösende Kraft auf das Stabeisen äußert, so daß selbst eine verhältnißmäßig weit größere Quantität des Roheisens ohne Spiegelflächen das Spiegelroheisen nur sehr unvollständig ersetzt. Ganz gute Güsse sind daher ohne Anwendung von Spiegelroheisen schwerlich zu erhalten.

2) Die außerordentlich hohe Temperatur, welche das Stabeisen zum Schmelzen erfordert, schien es nothwendig zu machen, dasselbe nicht in zu starken Stücken in die Beschickung zu geben. Die ersten Güsse wurden daher mit Stabeisen gemacht, welches zu mittelmäßig starken Blechen ausgewalzt und dann zerschnitten worden war. Als man aber die Erfahrung gemacht hatte, daß die Auflösung des Stabeisens in dem flüssigen Roheisen bald und ohne alle Schwierigkeit erfolgte, und daß die Güsse durchaus gleichartig ausfielen, wendete man das Stabeisen zuerst in der Gestalt von zerstückten starken Blechen an und unterließ bald dieß Ausstrecken zu Blechen gänzlich, indem sich ergab, daß die Schmelzung eben so schnell und eben so vollständig erfolgte, wenn das Stabeisen in Stücken von 1 Kubikzoll Inhalt verwendet ward. Dadurch konnten die Zerstückelungskosten für das Stabeisen bedeutend vermindert, aber auch zugleich der noch größere Vortheil erreicht werden, das Eisen oxydfreier in die Beschickung zu geben und den Inhalt der Tiegel besser zu benutzen, indem die sperrigen Blechabschnittel die Benutzung des räumlichen Inhalts des Tiegels beschränkten.

3) Die größtmögliche Schmelzhitze ist zur Erlangung vollkommener Güsse und zur Darstellung homogener Gußstahlbarren durchaus erforderlich. Höchst feuerfeste und haltbare, dem Springen nicht unterworfene Tiegel sind bei der Gußstahlbereitung aus Roheisen und Stabeisen ein noch weit größeres Bedürfniß als bei dem Umschmelzen des schon fertigen Stahls. Je mehr Schmelzungen in einem nnd demselben Tiegel gemacht

werden können, mit desto größeren ökonomischen Vortheilen wird die Gußstahlbereitung ausgeübt werden.

4) Das Ausgießen des geschmolzenen Inhalts des Tiegels in die gußeiserne Form muß schnell erfolgen, damit die ganze Stahlmasse fast gleichzeitig erstarren kann. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß keine Schlacke aus dem Tiegel mit in die Form gelange, denn es fehlt an Zeit, damit sich die Schlacke von dem Gußstahl trenne; sie erstarrt unmittelbar in der Stahlmasse und gibt dann einen fehlerhaften Guß, indem sie bei dem Ausschmieden der Barre zum Aufreißen des Stabes und zu unganzen Stellen, die sich nicht wieder zusammenschweißen lassen, Veranlassung gibt. Diesem Uebel kommt man am besten dadurch zuvor, daß man den Deckel vom Tiegel noch im Ofen auf die Seite schiebt und die Schlacke mit einem löffelartigen Eisen rein von der Oberfläche abzieht. Der im Tiegel noch zurückbleibende kleine Rest kann dann bei dem Guß in gewöhnlicher Art leicht zurückgehalten werden.

5) Gußstahl, der im Tiegel langsam erkaltet und nicht in die Form gegossen wird, verliert allen Zusammenhalt und zerfällt schon in der Rothglühhitze unter dem Hammer oder unter dem Walzwerk. Der Grund dieses Erfolges scheint in der Ausbildung von Eisencarbureten zu liegen, welche mit der übrigen Masse des nach dieser Ausbildung weniger Kohle enthaltenden Stahls nicht in Vereinigung bleiben.

6) Die Güsse müssen, wenn sie erkaltet sind, von allen rundlichen Gußstahlkörnchen, die an manchen Stellen wie Linsen an der Oberfläche der Gußbarren haften, durch Abmeißeln befreit werden. Wird diese Säuberung des Gußstücks unterlassen, so werden die Körnchen unter dem Hammer oder unter dem Walzwerk ausgedehnt und geben zu größeren oder kleineren Kantenrissen Veranlassung.

7) Bei dem Anwärmen des gereinigten Gusses zur weiteren Bearbeitung desselben muß eine hellrothe Glühhitze angewendet werden. Das Anwärmen kann nur sehr unvollständig in einem Herde vor dem Gebläse geschehen, weil die Erhitzung nicht hinreichend gleichmäßig erfolgt. Für den günstigen Erfolg des Ausschmiedens oder des Auswalzens des Gußstücks ist ein gleichartiges Anwärmen der Barre durch die ganze Masse hindurch eine höchst wesentliche Bedingung, welche sich nur durch die Anwendung eines gut construirten Flammenofens erfüllen läßt. Am zweckmäßigsten wird diese schwierige Operation in einem Flammenofen mit Gasfeuerung, bei einem geringen Ueberschuß von brennbaren Gasen auszuführen seyn.

8) Zum Ausrecken der angewärmten Barren darf niemals ein zu leichter Wasserhammer angewendet werden, weil derselbe eine zu schwache

Wirkung auf das Gußstück äußert. Nur in Ermangelung eines Dampfhammers, oder eines Walzwerks würde das Ausrecken unter einem schweren Wasserhammer geschehen müssen. Immer ist die Walzarbeit dem Schmieden unter dem Hammer vorzuziehen.

9) Die gegossenen Stahlbarren zeigten eine völlige Gleichartigkeit, die sich auch bei allen Güssen durch das Ausstrecken der Barren bewährte. Die Barren wurden zuerst zu einem etwa vier Fuß langen Quadratstabe ausgestreckt und dieser dann, nach abermaligem Anwärmen, in die begehrte Façon gebracht. Der Stahl gestattete das Ausstrecken zu den feinsten Stahlblechen, ohne Kantenrisse zu erhalten.

10) Selbst bei der Bereitung des weichen Stahls, bei welchem die Tiegel mit 25 Pfund Stabeisen mit zwei Pfund Spiegelroheisen besetzt wurden, erfolgte bei starker Schmelzhitze noch eine vollständige Auflösung des Stabeisens und ein gleichartiger Guß, obleich der erhaltene Gußstahl nach der Berechnung kaum mehr als 0,6 Procent Kohle enthalten konnte. Den vorzüglichsten, festesten und härtesten Stahl gaben die Güsse, bei welchen der Kohlegehalt des Gußstahls zu 1,5 bis 1,6 Procent berechnet ward. Dazu wurden 24 oder auch 25 Pfund Stabeisen mit 8 Pfund Spiegelroheisen in die Tiegel eingetragen.

11) Wesentlich abweichend von dem raffinirten Roh- und Schmelzstahl, läßt sich der Gußstahl, selbst der weiche, dessen Kohlegehalt nicht über 0,6 Procent beträgt, nur sehr schwer schweißen. Bei einem etwas höheren Kohlegehalt kann die Schweißung nur unter einer Decke von Borax erfolgen. Bei einem Kohlegehalt von 1,25 Procent hörte die Schweißbarkeit ganz auf. Wenn dieß Verhalten auf der einen Seite die Gleichartigkeit des durch die Schmelzung erhaltenen Gußstahls bestätigt, so ist diese Eigenschaft des Gußstahls doch eine mangelhafte, welche er indeß mit dem englischen Gußstahl theilt, obgleich dieser eine etwas größere Schweißbarkeit besitzt.

12) Der Gußstahl verträgt nur eine geringe Härtehitze und erlangt beim Härten einen sehr hohen Grad von Härte, aber auf Unkosten seiner Festigkeit. Die richtige Behandlung desselben beim Härten würde noch erst ermittelt werden müssen.

13) Zu den feinsten schneidenden Werkzeugen, zu Feilen und zu Beuteln (Meißeln) läßt sich der Stahl recht gut verwenden. Für alle Zwecke, welche durch plötzliche und starke Stöße erreicht werden müssen, hat der Gußstuhl bisher noch nicht die gehörige Festigkeit gezeigt. Mit großer Härte ist leider noch ein bedeutender Grad von Sprödigkeit verbunden.

14) Das eben (13) erwähnte Verhalten des Stahls, läßt, bei aller scheinbaren Gleichartigkeit desselben, dennoch auf einen ungleichartigen Zustand der Gußstahlmasse schließen. Bestätigt wird diese Vermuthung dadurch, daß der Gußstahl nach dem Umschmelzen an Schweißbarkeit etwas gewinnt und an Festigkeit, neben großer Härte, bedeutend zunimmt. Wenn es indeß nicht gelingen sollte einen guten Gußstahl in allen Graden der Härte, durch das einmalige Zusammenschmelzen von Stabeisen und Spiegelroheisen darzustellen, und wenn man genöthigt wäre die Mangelhaftigkeit des Products erst durch das Umschmelzen zu beseitigen, so würden ökonomische Vortheile bei diesem Verfahren schwerlich zu erlangen seyn.

Die Fortsetzung der Versuche ist leider durch eine langwierige und mit dem Tode endende Krankheit des Ober-Hütten-Inspectors Stengel unterbrochen worden. Diesen Verlust habe ich ungemein zu beklagen, denn Hr. Stengel ist schon seit einer Reihe von Jahren der treue, einsichtsvolle und thätige Gehülfe bei der Ausführung von vielen Versuchen gewesen, welche mir nothwendig geschienen haben, um über manche Probleme der Metallurgie des Eisens einen Aufschluß zu erhalten.

Das Königliche Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten hat die Versuche zur Darstellung des Gußstahls aus Stabeisen und Roheisen jetzt wieder aufnehmen lassen. Indeß glaube ich auch die Bitte an alle Besitzer von Gußstahlfabriken, welche sich reines Spiegelroheisen zu günstigen Preisen verschaffen können, richten zu müssen, das mitgetheilte Fabricationsverfahren zu versuchen, indem dasselbe, nach meiner Ueberzeugung, dahin führen wird, recht guten und wohlfeilen Gußstahl zu allen solchen Stahlarbeiten darzustellen, welche den höchsten Grad der Festigkeit nicht erfordern.

XLII.

Magnetismus und Elektricität in Beziehung auf Ampère's Theorie; von E. Romershausen.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Magnetismus und Elektricität haben in neuerer Zeit einen so hohen praktischen Werth für technische, chemische, physiologische und medicinische Zwecke erlangt, daß es gewiß eine dringende Aufgabe unserer gelehrten

Physiker seyn möchte, die immer noch wankenden Grundlagen dieses wichtigen Zweiges der physikalischen Wissenschaft sorgfältig zu untersuchen und neu zu befestigen. Ich bin, bei meiner vorwaltend praktischen Richtung, zwar nichts weniger als ein Freund von Theorien, aber doch überzeugt, daß eine mangelhafte Theorie ein großes Hinderniß erfolgreicher Forschung ist. Dieses haben auch wohl mehrere unserer ausgezeichnetsten Naturforscher gefühlt, z. B. Pfaff, Oerstedt, Munke, De la Rive, Althaus, Faraday, Müller, Schmidt, Biot, Nobili u. m. a., indem sie auf die Mängel der herrschenden Ampère'schen Theorie aufmerksam machten — sie aber mehr durch neue Hypothesen, als durch naturgemäße Thatsachen zu unterstützen suchten.

Ampère's durch den scharfsinnigsten und elegantesten Calcul befestigtes System des Elektromagnetismus, wird seine unwandelbare Gültigkeit behalten, wenn wir ihm die offenbare Selbstständigkeit und geradlinige Richtung des Magnetismus substituiren und als kreisenden Factor die Elektricität annehmen, wie uns dieses sowohl die Natur im Großen als auch das Experiment nachweist.

Das Interesse, welches man meinen seitherigen fragmentarischen Mittheilungen in dieser, für naturwissenschaftliche Technik hochverdienten Zeitschrift gewährt hat, veranlaßt mich, mehreren Aufforderungen zufolge, hier nachträglich eine kurze und gemeinfaßliche Uebersicht dieser Verhandlung zusammenzustellen und sie der öffentlichen Beurtheilung zu übergeben.

I. Grundzüge der Ampère'schen Theorie. [24]

1) Ampère beobachtete, daß sich zwei beweglich aufgehangene und elektrischdurchströmte Leitungsdrähte Fig. 20 ab und cd gegenseitig anziehen, wenn der elektrische Strom in denselben, wie hier, gleiche Richtung hat; daß sie sich dagegen abstoßen, wenn ihre Ströme eine entgegengesetzte Richtung haben.

2) Hiernach ergab sich nun auch, daß sich zwei solche, sich kreuzende und elektrisch durchströmte Leitungsdrähte, zu Herstellung ihres Parallelismus und der gleichen Stromrichtung gegeneinander um ihren gemeinschaftlichen Mittelpunkt bewegen. Fig. 21 macht dieses anschaulich. Zwei Ströme ab und ed kreuzen sich im Punkt C, ihre Stromrichtung

[24] Obgleich die allgemeinere Bekanntschaft mit diesen Grundzügen vorausgesetzt werden kann, so sehe ich mich doch wegen Verständigung und Anknüpfung des Folgenden genöthigt, sie hier der Hauptsache nach aufzuführen.

ist von a + zu b —, und von e + zu d — hin. Ist nun a b fest und e d frei beweglich, so wird e + zu a + und d — zu b — hin angezogen, dagegen e + von b —, und d — von a + abgestoßen. Mithin erfolgt eine Drehung um C, bis beide Ströme in gleiche und parallele Richtung treten. Dieses ist nun auch, wie es von selbst einleuchtet, der Fall, wenn diese Leitungsdrähte einen kreisförmigen Bogen bilden, und sich in einer gemeinschaftlichen Drehungsachse kreuzen.

3) Auf diesen sichern Erfahrungssatz gründete nun Ampère das Fundamentalgesetz seines Systems:

Gleichgerichtete elektrische Ströme ziehen sich an und ungleichgerichtete stoßen sich ab. Sie streben also zu gleicher und paralleler Richtung.

4) Ampère fand ferner, daß sich ein solcher ringförmiggebogener, freibeweglicher und elektrisch durchströmter Leiter mit seiner Fläche senkrecht auf den magnetischen Meridian stellt. Daß also der zu beiden Seiten auf- oder absteigende Strom dem Leiter die Richtung Ost—West, oder umgekehrt ertheilt. Auch ergab es sich, daß diese Seitenströme in einem durch die Stromrichtung bestimmten Verhältniß, von den Polen eines Stahlmagnets angezogen oder abgestoßen werden.

5) Zur Erklärung dieser Erscheinung nahm er an, daß dieselbe durch elektrische Strömungen veranlaßt werde, welche durch die von Ost nach West andringende Sonnenwärme erregt, die Oberfläche der Erde in dieser Richtung umkreisen, und denen sich also, nach obigem Fundamentalgesetz, die Ströme des Ringes parallel und in dieselbe Ost-Westrichtung stellen müssen.

6) Da sich nun auch eine, aus mehrern solchen kreisförmigen Ringen bestehende, frei beweglich aufgehängte und elektrisch durchströmte Spirale mit ihrer Längenrichtung in den magnetischen Meridian stellt, indem die einzelnen Windungen derselben mit dem elektrischen Erdstrom parallel und gleichlaufend in die angegebene Ost-Westrichtung treten; da ferner das Nord- und Südende einer solchen Kupferspirale nach Verschiedenheit der Stromrichtung von den Polen eines Stahlmagnets abgestoßen oder angezogen wird, so zeigte sich — wenn auch eine solche Spirale nicht alle Eigenschaften eines Magnets besitzt — doch eine so auffallende Aehnlichkeit mit einer Magnetnadel, daß Ampère schloß:

Der Magnetismus besteht lediglich aus elektrischen Kreisströmchen, welche jedes Eisenmolecul rastlos umkreisen und bei der Coercitivkraft des gehärteten Stahls ꝛc. einmal geordnet, in stetem Streben zu dem Parallelismus mit dem angegebenen elektrischen Erdstrom, alle Erscheinungen magnetischer Polarität nachweisen.

7) Diese elektrischen Kreisströmchen der Ampère'schen Nadel fließen ferner so um jedes Element derselben, daß von Süd nach Nord gesehen, die positive Elektricität an der obern Seite der Nadel, von West nach Ost, und an der untern Seite zurück, von Ost nach West, also rechtsum kreiset. Diese untere, der Erdströmung nähere Kreisung der Nadel stellt sich daher in gleiche und parallele Richtung mit derselben und dirigirt die Längenrichtung der Nadel fortdauernd in den magnetischen Meridian.

Eine solche Ampère'sche Magnetnadel ns zeigt Fig. 22. Sie liegt in einem stromlosen Multiplicator a b c d in der ruhigen, durch den elektrischen Erdstrom dirigirten Meridianlage, und hat ihren Drehpunkt bei C. Ihre elektrischen Strömchen sind also von Süd nach Nord gesehen, rechtsumlaufend und rechtwinklich gegen die Windungen des Multiplicators gerichtet. Tritt nun der den Erdstrom überwiegende galvanische Strom oben von a + zu b — hin ein, durch c + zu d — hin zurück u. s. w., so ist die Nadel genöthigt, zur Herstellung des Parallelismus und der gleichen Stromrichtung, wie Fig. 23 zeigt, mit ihrem Nordpol nach West zu entweichen; denn die obere Hälfte ihrer elektrischen Kreisströmchen ist jetzt mit a b und die untere Hälfte derselben mit e d gleichlaufend und parallel gerichtet.

8) Auf diesen Nachweis führte Ampère nun die gesammten elektromagnetischen Erscheinungen zurück, und erläuterte sie durch die kunstreichsten Apparate. Bei der herrschenden Idee, alle Naturerscheinungen auf eine Grundkraft zurückzuführen, raubte er zwar dem Magnetismus seine Selbstständigkeit, hat aber als Schöpfer eines vollständigern elektromagnetischen Systems, das unsterbliche Verdienst, zuerst Licht und Zusammenhang in diese Erscheinungen gebracht zu haben.

II. Bedenken über die Grundzüge der Ampère'schen Theorie.

1) Die unter I, 1 und 2 dargestellte sichere Erfahrung, daß sich gleichgerichtete elektrische Ströme anziehen und entgegengesetzte abstoßen — ist keine rein elektrische Erscheinung; sie widerspricht allen seither als bekannt angenommenen Eigenschaften der Elektricität. Denn die gleichnamige Elektricität (+ und + und — und —) stößt sich ab. Es muß daher ein anderes Motiv dieser Erscheinung zum Grunde liegen.

2) Widerstreitet es dem Ampère'schen Fundamentalgesetz, daß in dem weichen Eisen diese rastlos und frei beweglichen, hypothetischen Kreisströmchen ungeordnet und also verschieden gerichtet, vorhanden

seyn sollen. Nach diesem Gesetz müßten sie sich nothwendig in jeder Ruhelage des Eisenstabs zu gleicher und paralleler Richtung unter sich vereinigen, also eine bestimmte Polarität wie der Stahlmagnet zeigen. Dieses widerspricht aber der Erfahrung. Auch würden die zunächst übereinander liegenden Strömchen bei der zugekehrten entgegengesetzten Richtung gegeneinander reagiren und einen Stillstand veranlassen. Es ist ohnehin nicht einzusehen, warum diese elektrischen Strömchen, bei dem Mangel der Coercitivkraft des Eisens und seiner guten Leitungsfähigkeit, nicht abgeleitet werden können?

3) In Folge dieses Princips müßten sich nothwendig zwei parallel genäherte Magnetnadeln mit ihren gleichnamigen Polen, also bei den gleichgerichteten elektrischen Strömchen, anziehen. Hier zeigt sich aber gerade die umgekehrte Bewegung.

4) Die Hypothese, daß die Sonne von Ost nach West gerichtete elektrische Ströme in der Erdrinde veranlassen soll (I, 5), scheint wenig Haltbarkeit zu haben; denn bei der von West nach Ost gerichteten Rotation der Erde durchlauft ein Punkt am Aequator in einer Secunde 1427 Par. Fuß — und die höchst langsame und durch das verschiedenartigste Leitungsvermögen der Erdrinde unterbrochene Wärmeverbreitung würde daher weit zurückbleiben und sich eher seitwärts nach den kältern Polargegenden hin ausdehnen.

Es ist dagegen durch die sorgfältigsten Beobachtungen nachgewiesen, daß im Allgemeinen Wärmeströmungen vom Aequator zu den kälteren höheren Breiten hin stattfinden — und es ist nicht zu läugnen, daß diese thermoelektrische Strömungen veranlassen, wovon weiter unten die Rede seyn wird. Wenn nun aber diese hypothetischen, von Ost nach West gerichteten Wärmeströmungen und mit ihnen die angenommene ost-westliche elektrische Erdumkreisung hinwegfallen, so fällt auch die obenbemerkte motivirende Kraft der Ampère'schen elektrischen Magnetnadel.

5) Gesetzt aber auch, daß diese elektrische Umkreisung der Erde vorhanden wäre, so würde doch:

a) Die verlangte Wirkung auf die Ampère'sche Nadel nicht stattfinden; denn es sey S Fig. 24 der Durchschnitt einer solchen Nadel, ab die rechtsumlaufenden Kreisströmchen und O die einseitig von Ost andringende elektrische Erdströmung. Da hier nun die Radien sa = sb, also die Hebelarme, wie auch die darauf wirkende Kraft cd, völlig gleich sind, so muß nach statischen Gesetzen nothwendig Gleichgewicht und Stillstand erfolgen. Nimmt aber Ampère an, daß die der Erde näher liegende, untere Seite a der Nadel von dem Erdstrom

kräftiger motivirt werde, so möchte dieses wohl weniger Haltbarkeit haben: da bei einer feinen, auf ein Minimum des Durchmessers reducirten Magnetnadel von einer vorwaltenden Wirkung des Erdstroms auf das Unten oder Oben nicht die Rede seyn kann. Demnach scheint also diese Hypothese in sich selbst zu zerfallen.

b) Müßte dieser problematische Erdstrom bei der isolirenden Eigenschaft der trocknen Luft in bedeutenden Höhen über der Erdfläche seine Kraft verlieren und mit ihm die Nadel ihre Polarität und Richtkraft. — Beide müßten auch durch die häufigen, senkrecht entgegengesetzt auf und absteigenden atmosphärischen Strömungen die wunderlichsten Unterbrechungen und Abweichungen erleiden — welches der Erfahrung widerspricht.

c) Endlich verträgt sich diese Hypothese nicht mit den Erscheinungen eines, in der Inclinationsrichtung aufgestellten weichen Eisenstabs. Die mit Veränderung seiner Lage augenblicklich eintretende Veränderung seiner Polarität zeigt von der hohen Empfindlichkeit der Ampère'schen Kreisströmchen gegen die elektrische Strömung — und doch verändert ein stärkerer seine Längenrichtung durchdringender Strom die Polarität desselben nicht. Ich benutze eine solche nahe in der Inclinationsrichtung aufgestellte Eisenstange als Conductor der atmosphärischen Elektricität. Dieselbe zeigt sich bei bedeutender und unveränderter Polarität gleichzeitig als ein trefflicher Leiter der der horizontalen Magnetnadel senkrecht entgegengerichteten, und auf und niedersteigenden atmosphärischen Strömungen. Offenbar müßte hier durch den dominirenden Strom die Polarität aufgehoben und der Stab in einen Transversalmagnet verwandelt werden — wo sich dann wieder die zugekehrten Seiten der übereinanderliegenden Strömchen störend entgegentreten würden.

6) Der angenommene Erdstrom ist kein Kupferdraht wie der Multiplicator Fig. 22. Hier lassen sich die Erscheinungen, dem Fundamentalgesetz gemäß, als rein elektrische Erscheinungen, völlig consequent nachweisen. Schwieriger ist dieses bei dem von mir angegebenen Multiplicator (vergl. polytechn. Journal Bd. CXXV S. 181 Fig. 27), dessen Nadel ihren Drehpunkt außerhalb der Multiplicatorwindung bei C' hat. Die Ampère'sche Nadel hat hier schon bei dem stromlosen Multiplicator ganz die mit den Windungen desselben parallele Lage, wie sie obige Fig. 23 zeigt, und wie sie dem Ampère'schen Fundamentalgesetz entspricht. Dennoch wird die Nadel (Fig. 27 a. a. O.), wenn der Strom bei O + eintritt, aus ihrer Gleichgewichtslage, sowohl nach Ost als nach West hin abgelenkt, senkrecht auf die Strömung des Multiplicators gerichtet und bei völlig freier Bewegung, außerhalb derselben, bis zu 180°

verdrängt.[25] Wenn sich diese Anomalie nun auch mit Hülfe einiger neuen Hypothesen im Ampère'schen Sinne erklären läßt, so ist doch nicht wohl einzusehen, wie ein so schwacher elektrischer Strom eine so große Fernwirkung äußern kann, und die a. a. O. auf die magnetische Polarität gegründete Erklärung ist jeden Falles einfacher und naturgemäßer.

7) Erklärt die Ampère'sche Theorie nicht die Erscheinungen der stagnirenden Elektricität isolirt überladener Körper[26] und des sogenannten Diamagnetismus ꝛc., obgleich auch dieses offenbar elektromagnetische Erscheinungen sind.

Mehrere andere Bedenken übergehe ich hier, da die vorliegenden schon einen zureichenden Nachweis der Unzulänglichkeit des Ampère'schen Systems hinsichtlich seiner Grundlage darbieten werden. Indessen bedarf die Basis dieser Theorie nur einer geringen naturgemäßen Berichtigung und Ergänzung, um ihre vollkommne und unwandelbare Gültigkeit festzustellen.

III. Beseitigung dieser Bedenken und naturgemäße Ergänzung des Ampère'schen Systems.

Um im Folgenden verständlich zu seyn und Wiederholungen zu vermeiden, verweise ich auf meine früheren Mittheilungen in diesem Journal, namentlich über die Richtungs- und Drehungsverhältnisse und die davon abhängige Polarität der Agentien (Bd. CXVII S. 324), indem hierüber noch differente und verwirrende Ansichten zu herrschen scheinen. Auch werden die in diesen Aufsätzen gegebenen Erörterungen über das Wesen und die dynamische Reaction dieser Naturkräfte einstweilen zum Verständniß des folgenden Nachweises einer naturgemäßen und völlig consequenten Erklärung sämmtlicher elektromagnetischen Erscheinungen zureichen.

1) Hiernach sind also Magnetismus und Elektricität, wie Licht und Wärme ꝛc., selbstständige Kräfte. Sie bewohnen, nach Verhältniß der individuellen Capacität, alle materiellen Substanzen in einem bestimmten ruhigen und latenten Gleichgewichtszustand. Sie regen sich gegenseitig auf und werden in Thätigkeit versetzt, sobald eins dieser Agentien überwiegend auftritt und den ruhigen Gleichgewichtszustand aufhebt. Diese gegenseitige

---

[25] Obgleich dieser Multiplicator höchst empfindlich ist, so ist doch wegen dieser zweifachen Abweichung das im polytechn. Journal Bd. CXVII S. 321 angegebene und nicht minder empfindliche Galvanometer mit transversaler Nadel, zum praktischen Gebrauch vorzuziehen.

[26] Vergl. polytechn. Journal Bd. CXXIV S. 416.

dynamische Reaction ist der Grund und die Bedingung alles Lebens und aller Bewegung in der an sich todten Materie.

2) Der Magnetismus. Die von jeher anerkannte Selbstständigkeit und geradlinige Süd-Nordrichtung desselben im Weltraume ist keine willkürliche Hypothese. Es entspricht allen Naturerscheinungen auf das vollkommenste, daß die den Raum erfüllenden, alles ungehindert durchdringenden und in den Körpern nach Verhältniß ihrer Capacität sich verdichtenden und polarisirten magnetischen Elemente die Grundlage aller Polarisation sind; daß die in der Gesammtmasse der Erde condensirten kosmisch-magnetischen Elemente dieselbe zu einem fixpolarisirten und dominirenden Magnet machen, welcher unwandelbar von dieser kosmisch-polaren Spannung dirigirt wird, und den gehärteten, mit Magnetismus reichlich geladenen, durch seine Coercitivkraft fixpolarisirten Stahl ꝛc., wenn er, wie die Magnetnadel frei beweglich ist, stets zu Herstellung des polaren Kreisschlusses in seine lineare Richtung lenkt; daß dagegen die in den nicht mit Coercitivkraft versehenen Körpern frei beweglichen Elemente stets der dirigirenden polaren Richtung des Erdmagnetismus folgen, welche Lage wir diesen Körpern auch in Beziehung auf den magnetischen Meridian geben mögen.

Ohne diese vermittelnden, den Raum und die Körper erfüllenden freien magnetischen Elemente würde es unmöglich seyn, daß ein starker, die Erdkraft überwiegender Stahlmagnet in weite Ferne hin und durch zwischenliegende Körper hindurch, auf die polare Richtung einer Magnetnadel wirken könnte.

3) Die Elektricität. Es ist allgemein anerkannte Thatsache, daß sich eine elektrische Ueberladung auf der Oberfläche der Körper ansammelt und zu entweichen strebt, und es ist keine willkürliche Hypothese, daß die Elektricität bei ihrer enormen Geschwindigkeit und dem innern Leitungswiderstand der Leiter, dieselben vom + zum — hin, in einer mehr oder weniger gestreckten Spirale vorschreitend, rechtsum umwallet. Dieses bezeugen sowohl viele Naturerscheinungen im Großen,[27] als auch

[27] Vergl. polytechn. Journal Bd. CXVII S. 329. Es ist offenbar ein Irrthum, wenn B. v. Minkwitz in Poggendorff's Annalen, 1852 Nr. 7, S. 490 glaubt, daß die Sonne die trocknen Telegraphenstangen nachgerade in diese Spiralform drehe — ihre Längenfaser ist vielmehr, wie bei allen Vegetalien, schon während ihres Wachsthums, mehr oder weniger rechtsum gewunden. Am auffallendsten ist dieses bei den Rankengewächsen, welche eine rechtsgewundene Spirale bilden und also der als Haupttriebkraft sich überall in der Natur bewährenden Elektricität in ihrer Richtung folgen. Die Pflanzen wenden sich zwar einseitig nach dem Licht, allein dieses kann eine völlige Kreisdrehung nicht veranlassen. Diese erfolgt auch im

überall das Experiment. Wir wenden uns nun zu der einfachen, diesen naturgemäßen Grundsätzen entsprechenden Erklärung der hauptsächlichsten elektromagnetischen Erscheinungen.

4) Die Anziehung und Abstoßung frei beweglicher elektrisch durchströmter Leiter erfolgt lediglich nach den Gesetzen der magnetischen Polarität. Fig. 25. Die gleichgerichtete Rechtsumwallung der parallelen Leiter vom + zum — hin veranlaßt, daß sich zwischen denselben die ungleichen freundschaftlichen Pole + und —, s und n der aufgeregten magnetischen Elemente begegnen, also die beweglichen Leiter sich anziehen. Fig. 26. Die entgegengesetzte elektrische Strömung der Leiter a b und c d bringt hier zwischen denselben die gleichgerichtete oder feindliche Polarität — und —, n und n, in Berührung, daher erfolgt Abstoßung.

Sind diese Leiter isolirt aufgehangen und mit gleicher positiver Elektricität überladen, so zeigen sich in Folge derselben magnetischen Polarität die umgekehrten Bewegungen und erklären den oben unter II, 1 bemerkten Widerspruch.[28]

Fig. 27. Die Leiter a b und c d sind beide gleichförmig mit positiver Elektricität überladen; da diese nicht entweichen kann, so bildet sie um dieselben eine positiv ausströmend gespannte Atmosphäre. Die aus derselben verdrängten und condensirten magnetischen Elemente ertheilen ringsum, und dem im Zwischenraum befindlichem Magnetismus, dieselbe positive Spannung (— und —), also erfolgt Abstoßung.

Ist dagegen Fig. 28 einem dieser Leiter c d ein Theil seiner elektrischen Ladung entzogen, so erscheint er in Beziehung auf die positive Spannung von a b negativ. Die elektromagnetischen Elemente von c d sind daher entgegengesetzt, negativ einströmend nach innen gerichtet. Es begegnen sich also zwischen beiden Leitern, wie die Figur anschaulich macht, die ungleichnamigen freundschaftlichen Pole (+ und —, s und n), daher erfolgt Anziehung.

5) Eben so einleuchtend ist die Drehung zweier sich kreuzenden elektrischen Ströme nach dem Gesetz der magnetischen Polarität, Fig. 29.

Dunkelraume, wie dieses z. B. eine Bohnenpflanze nachweist. Eine völlig durchnäßte Telegraphenstange bietet dem elektrischen Strom ringsum eine zureichende Leitung, und ich habe mich persönlich davon überzeugt, daß die spiralförmige Ausprengung einer solchen schlichtspanigen Stange ohne Rücksicht auf ihre Längenfaser stattgefunden hatte.

Es ist immerhin merkwürdig, daß von Reichenbach's sogenannte Sensitiven in der Dunkelkammer den galvanischen Leitungsdraht mit einer vorschreitenden spiralförmigen Leuchte umwallet sehen. (Vergl. dessen Od-magnet. Briefe.)

[28] Vergl. die stagnirende Elektricität, polytechn. Journal Bd. CXXIV S. 416.

Zwei solche Ströme a +, b —, und e +, d —, kreuzen sich hier in dem gemeinschaftlichen Mittelpunkt C. Ist nun a b fest und e d beweglich, so ziehen sich in den Quadranten a e und b d die ungleichen und freundschaftlichen Pole n und s der in Umschwung gesetzten elektromagnetischen Elemente an, während sich dieselben in den Quadranten a d und e b, wie s s und n n zeigt, als gleichnamig und feindlich abstoßen. Mithin erfolgt eine Drehung um C, bis e d mit a b in gleiche und parallele Richtung tritt, wie Fig. 25.

6) Ein allgemeines Schema der dynamischen Reaction des Magnetismus und der Elektricität zeigt uns Fig. 30.

S und N sind die uns vorliegenden Durchschnittsflächen eines elektrisch durchströmten Leiters. S + zeigt den Eingang, und N — den Ausgang des Stroms. Die Pfeile a a bezeichnen die unwandelbare Rechtsumwallung der aufgeregten elektromagnetischen Elemente und zwar bei S +, dem Eintrittspunkt des Stroms, die wirkliche Rechtsdrehung und bei N —, dem Ausgangspunkt des Stroms, die in der Vorderansicht scheinbare Linksdrehung der Rechtsumwallung.

Liegt nämlich der geradlinige Leiter in der Meridianrichtung und wir stehen im Süden mit dem Gesicht nach Nord gerichtet, so haben wir die Ansicht der Durchschnittsfläche S +, des Eingangspunktes des Stroms. Stehen wir dagegen im Norden mit dem Gesicht nach Süd gerichtet, so haben wir die Ansicht der Durchschnittsfläche N —, des Austritts des Stroms. Im ersten Falle liegt uns also Ost O zur Rechten, und im zweiten Fall zur Linken. Die motivirende Rechtsumkreisung vom + zum — hin bleibt also in beiden Fällen ganz dieselbe, ob sie sich gleich bei dem Austritt N — scheinbar links gerichtet zeigt. Daher behalten die umschwingenden elektromagnetischen Elemente a a, wie die Pfeilspitze zeigt, stets dieselbe polare Richtung von West nach Ost. Der Angriffspunkt ist, in Folge ihrer Bewegungsrichtung, immer der ausströmende Nordpol.

7) Die Pfeile 1, 2, 3, 4, zeigen uns nun für beide Ansichten, daß in Folge des polaren Anschlusses:

a) Eine genäherte Magnetnadel über dem Leiter wie 1, mit ihrem Nordpol nach Ost; unter demselben, wie 3, nach West; neben demselben im Westen, wie 4, nach oben; und auf der andern östlichen Seite, wie 2, nach unten bewegt wird.

b) Daß transversal auf die Längenrichtung des Leiters befestigte Stahlnadeln, rings um denselben so magnetisch polarisirt werden, wie dieses die nördlichen Pfeilspitzen 1, 2, 3 und 4 bezeichnen.

8) Die in diesem Schema dargestellten, *scheinbar* entgegengesetzten Drehungen der elektromagnetischen Elemente veranschaulicht die durch den elektrischen Strom bewirkte Kreisung eines flüssigen Leiters Fig 31.

g ein Glasgefäß mit zureichend angesäuertem Wasser. z ein Zinkdraht und p ein Platindraht, welche bei x zusammengelöthet und so befestigt sind, daß sie mit ihren untern Enden in die Flüssigkeit eintauchen. Das Gefäß g steht auf dem Nordpol eines kräftigen Magnets M.

Da nun der erregte galvanische Strom vom Zink z durch die Flüssigkeit zum Platin p, und von diesem durch x z zurück u. s. w. bewegt wird und in dem Nordmagnetismus N einen geeigneten Stützpunkt findet, so erfolgt, von oben gesehen, die dem Eingang und Angriffspunkt der Kraft entsprechende, wirkliche Rechtskreisung der Flüssigkeit um den Leiter Z, wie ihn das Schema Fig. 30 bei + S zeigt. Der von hier nach der Richtung des Pfeils durch die Flüssigkeit laufende Strom tritt also von unten in den Platinleiter p ein, und hier zeigt sich nun, wie in dem Schema — N, von oben gesehen, die scheinbare Linkskreisung der Flüssigkeit um p, indem von unten am Eingangspunkt der Kraft gesehen, auch hier die wirkliche Rechtskreisung stattfindet.

Wird dieser Zink-Platinbügel bei x frei beweglich aufgehängt und der Magnet N beseitigt, so vertritt die Stelle des letztern der im Meridian gespannte Erdmagnetismus. (Vergl. Oben I, 4.) Die elektromagnetischen Elemente der Leiter Z und p setzen sich (wie in dem horizontal gedachten Schema Fig. 30, die äußern hier dominirenden Pfeile 4, 4 zeigen) in polare Verbindung mit dem Erdstrom; die beweglichen Leiter werden daher in die Ost-Westrichtung gedrängt und die Fläche des Bogens stellt sich also mit Süd-Nordpolarität senkrecht auf den Meridian. Diese Flächen verhalten sich nun ganz wie ein Magnet und werden von einem fixen, die Erdströmung überwiegenden Stahlmagnet, nach Verschiedenheit der in dem Schema bemerkten Polarität, seitwärts angezogen oder abgestoßen.

9) Die freien Elemente beider Agentien folgen stets der polaren Bewegungsrichtung des überwiegend auftretenden; ist daher:

a) Ein Träger derselben *fest* und der andere *freibeweglich*, so erhält letzterer in ersterm den erforderlichen Stützpunkt um sich selbst, dem Gesetze der Polarität gemäß, in Bewegung zu setzen.

b) Sind hingegen diese Elemente, wie im Stahlmagnet, fixirt, so ertheilen sie überwiegend auftretend den freien Elementen eines in ihrem Bereich befindlichen Körpers ihre polare Bewegungsrichtung $\left(\begin{smallmatrix}+\\ s\end{smallmatrix}\ \begin{smallmatrix}-\\ n\end{smallmatrix}\right)$ oder umgekehrt $\left(\begin{smallmatrix}-\\ n\end{smallmatrix}\ \begin{smallmatrix}+\\ s\end{smallmatrix}\right)$, ohne ihn selbst zu bewegen.

c) Ist aber ein solcher Stahlmagnet frei beweglich und begegnet seine polare Spannung einem festen und überwiegenden Strom, so wird der Magnet selbst, ihrer gegenseitigen Polarität gemäß, in Bewegung gesetzt.

Ein allgemeines Schema aller dieser elektromagnetischen Bewegungen gibt uns Fig. 32. Es sey **N** — der Nordpol eines Stahlmagnets und **E** + ein von hier aus elektrisch durchströmter Leiter, wie ihn der Durchschnitt **S** + Fig. 30 von oben zeigt.

Ist der Magnet **N** fest und der Leiter **E** frei beweglich, so reagirt die Nordpolarität der rechtsumkreisenden elektromagnetischen Elemente des Stroms gegen die Nordpolarität des firen Magnets **M**, der Leiter **E** wird daher nach **O** hin abgestoßen und disponirt den Magnetpol in dieser Richtung zu umkreisen.

Ist dagegen der Leiter **E** fest und der Magnet **N** frei beweglich, so wird letzterer in Folge derselben Reaction nach der entgegengesetzten Seite **W** hin abgestoßen und also genöthigt den Leiter in entgegengesetzter Richtung zu umkreisen.

Hiernach ist es nun an sich einleuchtend, daß alle diese Bewegungen in umgekehrter Richtung erfolgen, wenn die Stromrichtung oder der Magnetpol umgekehrt werden.

10) In Folge dieser Darstellung sind nun die Bewegungen der mannichfachen künstlich zusammengesetzten elektromagnetischen und magnetoelektrischen Apparate vollkommen erklärlich und bedürfen keines weitern Nachweises. Die Erscheinungen der Elektromagnete [29], der Induction, der stagnirenden Elektricität [30], der Bindung und Vertheilung, des Diamagnetismus ꝛc. sind bereits in den früheren Aufsätzen eben so einfach als consequent erörtert worden. Wir wollen daher nur noch einen Blick auf die elektromagnetische Beschaffenheit unseres Erdkörpers werfen.

---

[29] Polytechn. Journal Bd. CXX S. 358. Ich mache die Techniker hier nochmals aufmerksam auf die Kraft dieses verstärkten Elektromagnets und ihre Benutzung zur Maschinenbewegung. Die Ziehkraft der Inductionsrolle erhält durch die von mir angegebene äußere Eisenarmatur eine so enorme Stärke, daß ein in derselben beweglicher und bei dem Stromwechsel auf- und niederbewegter Eisenkern die seitherigen Leistungen elektromagnetischer Maschinen bei weitem übertrifft.

[30] Polytechn. Journal Bd. CXXIV S. 416. Ich erlaube mir hier die Bemerkung, daß es sehr vortheilhaft seyn würde, bei dem Vortrag der Elektricitätslehre, den historischen Gesichtspunkt zu verlassen und die strömende Elektricität, als den ursprünglichen und naturgemäßern Zustand voranzuschicken.

IV. Der Erdmagnet.

1) Wir haben bereits oben (III, 2) die Magnetisirung des Erdkörpers als nothwendige Folge der kosmisch-magnetischen Spannung im Weltraum nachgewiesen. Es leuchtet nun aber ein, daß dieser Magnetismus, in Verbindung mit dem sowohl durch die Sonne, als auch durch die von Innen nach Außen dringende Wärme erregten elektromagnetischen Strömungen in der Erdrinde, nach Obigem entsprechende Bewegungen hervorbringen muß. Fig. 33 wird dieses anschaulich machen.

E sey die in der kosmischen Süd-Nordspannung MM' getragene Erdkugel. Um uns den Hergang zu versinnlichen, können wir uns die Erde als eine zwischen dem Süd- und Nordpol zweier starker Stahlmagnete M und M' schwebende Eisenkugel denken, welche zugleich von elektrischen Strömen umflossen ist. Die hier oben im Süden, durch den nördlichen Angriff n — der constanten kosmisch magnetischen Spannung, dirigirte elektrische + Strömung der Erdrinde erhält zur Herstellung des polaren Anschlusses eine durch die Pfeile WO bezeichnete, und ihr ohnehin naturgemäße Rechtsrichtung von West nach Ost. Die im Raum frei bewegliche Erdkugel wird daher durch diesen Strom in gleicher Richtung um ihre Achse gedreht, folglich ist die von West nach Ost gerichtete Rotation hierdurch nachgewiesen und dem allgemeinen Schema Fig. 33 entsprechend.

2) Diese Süd-Nordspannung des kosmischen Magnetismus und die dadurch motivirte, vom südlichen zum nördlichen Erdpol gerichtete elektromagnetische Erdströmung erklären nun auch die größere Kälte der südlichen Polargegend, die mehr nördlichliegende Mittelzone der Erdwärme, die mehr nördlich beim Meridian liegende Scheidelinie der polaren Richtung der Magnetnadel und überhaupt den im Weltraum vorherrschenden Drang nach Norden hin u. s. w. Eine nähere mathematisch begründete Erörterung dieses Gegenstandes würde aber sowohl den Raum, als auch den Zweck dieses Aufsatzes überschreiten, ich überlasse dieselbe daher den Astronomen und schließe diese Verhandlung mit dem Wunsche, daß sie jüngere und bessere Kräfte zu weiterer naturgemäßen Begründung des Ampère'schen Systems veranlassen möge.

Marburg, im Decbr. 1852.

XLIII.

Ueber Fabrication des rothen Blutlaugensalzes; von J. C. Zimmermann.

Dieses schöne, nach seinem Entdecker L. Gmelin auch Gmelin'sches Salz genannte Präparat, fabricire ich seit einer Reihe von Jahren auf folgende Art.

Zum Auflösen des gelben Blutlaugensalzes und zum Eindampfen der fertigen Laugen benutze ich zwei bis drei eingemauerte, unten mit Feuerung versehene kupferne Kessel von beliebiger Dimension; zum Krystallisiren 3 Fuß hohe und 18 Zoll weite, schwache kupferne, mit Boden versehene Cylinder. Die übrigen Geräthschaften bestehen in einem Chlorentwickelungsapparat mit Leitungsröhren von Blei, dann einigen hölzernen, oben offenen Fässern (als Standgefäße) und einigen mit ordinärer Leinwand überspannten Rahmen zum Trocknen der fertigen Krystalle.

Die Arbeit beginnt mit dem Auflösen einer beliebigen Quantität des im Handel vorkommenden, reinsten gelben Blutlaugensalzes. Man bringt nämlich eine Quantität davon in einen der größten kupfernen Kessel, schüttet Wasser zu und gibt unter Erwärmen der Lauge soviel an Blutlaugensalz zu, bis die Flüssigkeit eine Stärke von 12° Baumé im heißen Zustande zeigt. Hierauf seiht man sie durch Leinwand in ein Faß, worin sie erkaltet. Mittlerweile richtet man den Chlorapparat vor, bringt in denselben die nöthige Menge Braunstein und Salzsäure (auf 100 Pfd. Blutlaugensalz ist durchschnittlich das Chlor von 120 Pfd. Braunstein erforderlich, welcher 60 Proc. Mangansuperoxyd enthält) und leitet das sich entbindende Chlorgas durch ein bis auf den untern Boden des Fasses reichendes Bleirohr in die erkaltete Lauge so lange langsam ein, bis durch dieselbe eine verdünnte Eisenoxydlösung nicht mehr blau sondern braun gefärbt wird. Um die Eisenoxydlösung zu bereiten, trägt man in erwärmte Salpetersäure von 20° B. Eisenvitriol bis zur Sättigung ein, und setzt dann das Ganze einige Zeit der Luft aus. Den Punkt, wo sich jene Färbung zeigt, muß man durch wiederholte Proben genau ermitteln, und dann sogleich das Chloren unterbrechen, weil sonst eine theilweise Zersetzung der Lauge eintreten würde. Man thut daher gut, wenn man den Chlorentwickelungsapparat so einrichtet, daß man durch Absperren des Leitungsrohres das sich noch entbindende Chlor in eine frisch vorgerichtete Lauge einströmen lassen kann.

Die fertige Lauge schöpft man in einen der kupfernen Kessel und dampft sie unter stetem Kochen bis auf 27° Baumé ein. Es ist ein Haupterforderniß, die Lauge schnell abzudampfen, weil sie bei langsamer Verdampfung Neigung hat an den Wandungen der Kessel und Krystallisirgefäße aufzusteigen. Ist der angegebene Concentrationsgrad erreicht, so entfernt man das Feuer unter dem Kessel und füllt mit der Lauge die Krystallisircylinder, welche in einem auf 20° Reaumur erwärmten Local stehen. Diese Cylinder bleiben nicht länger als 36 Stunden in Ruhe, worauf man die Mutterlaugen zum weitern Abdampfen in den Kessel gibt und die gebildeten Krystalle durch schwaches Klopfen am Boden und an den Seiten der Cylinder ablöst. Es wird sich bei einiger Aufmerksamkeit wenig oder gar keine Verunreinigung der Bodenkrystalle mit sogenanntem (auch im Handel vorkommenden) Blaupulver zeigen; sollte dieß ja der Fall seyn, so wäscht man die Bodenkrystalle mit Mutterlauge in einer großen Schüssel, und bringt sie dann mit den andern Krystallen auf die mit Leinwand bespannten Rahmen zum Trocknen. Das Trockenlocal muß ein luftiges, finsteres Gemach seyn, und die Krystalle dürfen nicht länger als zwei Tage auf den Rahmen zum Trocknen stehen, weil hier ebenfalls eine theilweise Zersetzung eintritt und sie alsdann im ganz getrockneten Zustand unansehnlich ausfallen.

Die weitere Behandlung der Mutterlaugen ist sehr einfach; man dampft sie abermals bis auf 28° B. ab, läßt krystallisiren, dampft wieder auf 29° B. ein und fährt auf diese Art so lange fort, als noch etwas auskrystallisirt und bis sich die Krystalle des Chlorkaliums in kleinen Würfeln oder vierseitigen Säulen auf denen des rothen Blutlaugensalzes zeigen. Man schlägt dann mittelst Eisenvitriol aus der Mutterlauge Berlinerblau nieder, filtrirt, zersetzt den Niederschlag, wenn er nicht als solcher verwerthet werden kann, mit Aetzkalilauge, und behandelt die erhaltene Auflösung wie die Lauge des gelben Blutlaugensalzes (die vom Berlinerblau abfiltrirte Flüssigkeit enthält Chlorkalium aufgelöst und wird für sich zu Gute gemacht). Sollte sich bei wiederholtem Auskrystallisiren das rothe Blutlaugensalz in feinen gelben Nadeln ansetzen, so ist dieß ein Zeichen, daß man die Lauge nochmals chloren muß, was man auch durch die Probe mit Eisenoxydlösung finden wird.

Nach diesem Verfahren erhielt ich aus 100 Pfd. reinem gelben Blutlaugensalz 70 Pfd. rothes blausaures Kali und ½ Pfd. sogenanntes Blaupulver. Dabei war ich im Stande, aus bloß einmal gechlorter Lauge durch wiederholtes Eindampfen fünfmal große verkäufliche Krystalle zu erhalten. Einige Fabriken in Frankreich bringen zweimal krystallisirtes Salz

in den Handel; nach dem beschriebenen Verfahren bekommt man aber schon bei einmaliger Krystallisation eine sehr schöne verkäufliche Waare.

Würbenthal, in österr. Schlesien, im Januar 1853.

XLIV.

Ueber das sogenannte künstliche Elfenbein (protean stone).

Aus dem Journal de Pharmacie, December 1852, S. 444.

Diese Composition wurde in der letzten Zeit zur Fabrication verschiedener Gegenstände, wie Thürknöpfe, Tintenfässer, Briefbeschwerer ꝛc. angewandt, welche das Elfenbein, den Granit und verschiedene Marmorarten nachahmen. Sie ist ein harter Körper, welchen man durchscheinend erhalten kann, läßt sich sehr gut poliren und eignet sich zu den Zwecken wofür man das Elfenbein oder den Marmor anwendet.

In den Berichten der Jury der Londoner Industrie-Ausstellung ist die Darstellung dieser Composition folgendermaßen beschrieben:

„Um diese sinnreiche Fabrication zu erklären, müssen wir den Leser an die bekannte Erscheinung erinnern, daß ein Gemenge von gebranntem Gyps und Wasser *erhärtet*, was sich darauf gründet, daß der wasserfreie schwefelsaure Kalk sich wieder mit ebensoviel Wasser chemisch verbindet, als der Gyps vorher beim Brennen verloren hat; da aber bei diesem Erhärten der Gyps mit einem viel größeren Quantum Wasser gemengt ist, als sich chemisch mit ihm verbinden kann, so bleibt ein Theil des Wassers frei in der Masse, welche folglich undurchsichtig ist und beim Trocknen porös wird; und obgleich die Masse dieselbe chemische Zusammensetzung hat wie die ursprüngliche Verbindung, der natürliche Gyps oder Alabaster, so unterscheidet sie sich doch im physischen Ansehen und in ihren Eigenschaften beträchtlich von jenen Mineralkörpern, welche krystallinisch und durchscheinend sind.

„Hr. *Cheverton*, welcher über die Ursache dieses Unterschiedes nachdachte, kam auf die Vermuthung, daß ein compacter und durchscheinender künstlicher Stein von krystallinischer Textur dadurch erzeugt werden dürfte, daß man die Vereinigung des Wassers mit dem gebrannten Gyps langsam bewerkstelligt, während letzterer einem gewissen Druck ausgesetzt ist. Diesen Gedanken hat die Erfahrung vollkommen bestätigt.

„Das Verfahren wodurch man zu diesem Resultat gelangte, ist in dem Patent beschrieben, welches Hr. Cheverton im Junius 1850 nahm [31]; es besteht darin, daß man den natürlichen zweifach-gewässerten schwefelsauren Kalk entweder im compacten Zustand (als Alabaster) oder in pulverförmigem Zustand zuerst entwässert (brennt) und dann nach und nach das Hydratwasser wieder aufnehmen läßt. Im ersten Falle wird der Alabaster in der Form bearbeitet, welche man ihm geben will; im zweiten Falle wird der natürliche Gyps im Zustand eines feinen Pulvers in einer Form in die gewünschte Gestalt gepreßt.

„In dem einen wie in dem andern Fall setzt man den façonnirten Gegenstand 24 Stunden lang einer Temperatur von 97° bis 141° Reaumur aus; auf diese Weise treibt man das Wasser aus, welches ursprünglich mit dem schwefelsauren Kalk verbunden war; die Substanz ist nun sehr zerreiblich geworden, sie behält aber die Form bei, welche man ihr ertheilt hat. Bisweilen preßt man auch gebrannten Gyps in den Formen; der so gebildete Gegenstand wird aber dessenungeachtet noch der beschriebenen Operation unterzogen, obgleich der Gyps schon vorher gebrannt worden ist.

„Soll die Oberfläche des Gegenstandes durchscheinend werden, so muß man denselben — bevor man ihn wieder mit Wasser sich sättigen läßt — in einen weißen und harten Firniß, Olivenöl oder eine sonstige ölartige Substanz tauchen, bis die Oberfläche damit getränkt ist; will man aber eine undurchsichtige Oberfläche haben, so unterläßt man diese Operation.

„Um dem Gegenstand die Härte zu ertheilen, taucht man ihn bloß einen Augenblick in Wasser, welches auf 30 bis 53° Reaumur erwärmt ist. Diese Operation wird in Zwischenräumen von zehn bis fünfzehn Minuten so lange wiederholt, bis der schwefelsaure Kalk vollständig gesättigt ist. Die Masse wird alsdann krystallinisch und härter als der Alabaster. Dieser Umstand macht es wahrscheinlich, daß diese neue Substanz einen andern Wassergehalt hat als der natürliche Gyps, oder mit andern Worten, daß sie ein neues Hydrat des schwefelsauren Kalks ist. Der Erfolg dieses Theils des Verfahrens hängt hauptsächlich von der stufenweisen Vereinigung des Wassers mit dem schwefelsauren Kalk ab, denn wenn man darauf nicht eine große Sorgfalt verwendet, so verknistert die Masse und der Gegenstand ist zerstört.

---

[31] Polytechn. Journal Bd. CXXI S. 78.

„Um den Gegenstand zu färben, löst man die erforderlichen Farben in Wasser auf, und taucht ihn ganz in die Flüssigkeit; soll er buntscheckig werden, so besprengt man ihn stellenweise mit der gefärbten Auflösung. Diese Operation geschieht vor dem Tränken mit Oel oder Firniß."

XLV.

Ueber die Untersuchungen des Hrn. Chatin hinsichtlich der Verbreitung des Jods; Bericht von Hrn. Bussy.

Aus dem Journal de Pharmacie, Novbr. 1852, S. 364.

Seit der Entdeckung des Jods im J. 1811 durch Courtois bis zur ersten Arbeit des Hrn. Chatin vom J. 1850 wurde dieser einfache Körper nur in einigen wenigen Naturproducten nachgewiesen. Zuerst zeigte Davy, daß das Jod in mehreren Seefucusarten vorkommt; später, nachdem Colin und Gaultier de Claubry die eigenthümliche Einwirkung des Jods auf das Stärkmehl entdeckt hatten, machte es die Empfindlichkeit dieses neuen Reagens möglich, die Nachforschungen auf Jod weiter auszudehnen. Angelini und Cantu wiesen nun das Jod in mehreren mineralischen Schwefelwässern nach. Letzterm Chemiker gelang es, dasselbe im Schweiß, im Speichel und im Harn der mit Jod behandelten Kranken aufzufinden; Balard entdeckte es in mehreren Mollusken und Polypen des Meeres; Vauquelin in einem mericanischen Silbererze; del Rio im Hornsilber von Temoroso; Ynieſtra und Buſtamente im Weißbleierz von Catorce.

Dessenungeachtet mußte man das Jod für einen der in der Natur mindest verbreiteten Körper halten, bis Hr. Chatin in einer der franz. Akademie der Wissenschaften am 25. März 1850 eingereichten Abhandlung zeigte, daß dieser Körper in allen Wassergewächsen in bestimmbarer Menge enthalten sey; seitdem setzte er seine Untersuchungen fort und sah dieselben mit neuen Erfolgen gekrönt.

Vorkommen des Jods in den süßen Wässern, in den Landpflanzen und Landthieren. — Nachdem Hr. Chatin das Jod in den Wassergewächsen nachgewiesen hatte, untersuchte er (im Jahr 1850) auch die den Pflanzen sich am meisten annähernden Thierspecies, die Alcyonellen, Spongillen (Süßwasserschwämme); dann zu höhern Or-

ganismen aufsteigend, die Muscheln, Schlammschnecken, Scheibenschnecken, Blutegel, Süßwasser-Steuerkrabben, Krebse, Trompetenschnecken, Salamander, Frösche und verschiedene Fische, und fand in allen Jod.

Ich überzeugte mich, indem ich das von Hrn. Chatin angegebene Verfahren befolgte, von mehreren dieser Resultate und namentlich von dem Vorkommen des Jods im Gründling (Cyprinus Gobio) aus der Seine.

Bald darauf wies Hr. Chatin das Jod in den meisten Süßwässern nach; er untersuchte über 300 Proben Wasser aus den vorzüglichsten Flüssen, Quellen und Brunnen, die durch ihre geographische oder geologische Lage einiges Interesse darbieten konnten. Die Resultate dieser Versuche sind in einer Tabelle zusammengestellt, woraus man ersieht, daß beinahe alle diese Wässer Jod lieferten, mit Ausnahme von nur 20, also ungefähr 7 Procent. Das Vorkommen des Jods im Wasser wäre sonach eine allgemeine Erscheinung, wovon es nur wenige Ausnahmen gibt.

Ich mußte mich begnügen den Jodgehalt des Seinewassers zu constatiren, welches oberhalb Paris, fern von allen Zufälligkeiten, die es verunreinigen könnten, geschöpft wurde.

Hierauf zu den Landgeschöpfen übergehend, welche sich ohne beständige Berührung mit Wasser entwickeln, entdeckte Hr. Chatin auch in diesen das Jod, wodurch seine ersten Resultate eine Ausdehnung und Allgemeinheit erlangten, welche er beim Beginn seiner Arbeiten keineswegs erwarten konnte.

Alle von ihm untersuchten Landpflanzen, mehr als 100, enthalten Jod; dahin gehören Hülsengewächse und Futterkräuter, Zierpflanzen unserer Gärten, Arzneigewächse ꝛc.

Ich habe mich von der Genauigkeit dieser Resultate beim Glaskraut (Parietaria), beim Borretsch und mehreren andern Pflanzen aus der Umgegend von Paris überzeugt; auch in der Asche des Holzes, welches man in Paris zum Heizen der Wohnungen anwendet, fand ich Jod.

Die käufliche Potasche, welche man durch Auslaugen der Pflanzenasche gewinnt, enthält immer Jod. Daraus muß man schließen, daß das Jod in vielen chemischen Präparaten enthalten seyn wird, zu deren Darstellung man Potasche angewendet hat.

Die interessante Frage, ob die Pflanzengebilde, welche früheren geologischen Epochen angehörten, ebenfalls Jod enthalten, beantwortete sich bejahend. In den Destillationsproducten der Steinkohle war das Jod zwar schon nachgewiesen worden; Hr. Chatin fand dasselbe aber auch in ihrer Asche, deßgleichen im Anthracit und selbst im Graphit.

Nun an den eigentlichen Mineralstoffen angelangt, constatirte Hr. Chatin die Gegenwart des Jods in den meisten Eisenerzen und in der Ackererde; er entdeckte das Jod sogar in vielen einfachen Körpern, welche man als rein zu betrachten pflegt, z. B. im Schwefel, Eisen und Kupfer, welche im Handel vorkommen.

Die Nachweisung des Jods in diesen Körpern ist höchst einfach; man braucht z. B. hinsichtlich des Kupfers nur Kupferspäne in einem Porzellanschälchen mit Wasser zum Kochen zu bringen, welches 1 Tausendstel vollkommen reinen Aetzkalis enthält, oder die Kalilösung unmittelbar in einem vollkommen blanken Kupferschälchen zum Sieden zu erhitzen. Nachdem das Sieden eine gewisse Zeit gedauert hat, enthält die Flüssigkeit Jod, dessen Vorhandenseyn durch eine geeignete Behandlung nachgewiesen werden kann; wenn man denselben Versuch in einer Porzellanschale mit derselben Kalilösung, aber ohne Kupfer, wiederholt, so erhält man kein Jod.

Ueber das Vorhandenseyn von Jod in der Luft und die Einathmung desselben. — Um die Gegenwart von Jod in der Atmosphäre nachzuweisen, leitet Hr. Chatin eine bestimmte Menge Luft in einen Apparat, bestehend aus einer Anzahl Liebig'scher Waschröhren (wie sie zum Sammeln und Verdichten der Kohlensäure bei organischen Analysen angewandt werden). In diese Röhren bringt er eine schwache Lösung von reinem Aetzkali, damit diese das Jod zurückhält; das eine Ende des Apparats ist mit einem Aspirator verbunden; das andere, frei bleibende, dient zum Einströmen der Luft, welche durch die verschiedenen Röhren zieht, worin sie das etwa in ihr enthaltene Jod abgibt. Auf diese Weise konnte Hr. Chatin bei Anwendung von 2000 bis 8000 Litern Luft die Gegenwart des Jods erkennen. Bei eilf vom 15. Febr. bis zum 4. Mai 1851 in Paris unter verschiedenen Umständen angestellten Versuchen fand er zwischen $^1/_{50}$ und $^1/_{250}$ Milligramm Jod in 4000 Litern Luft.

Es gibt aber ein einfacheres Mittel, um die Gegenwart des Jods in der atmosphärischen Luft nachzuweisen, welches vorstehende Apparate und Manipulationen überflüssig macht, nämlich die Aufsuchung desselben im Regenwasser, worin es sich in wägbarer Menge findet. Bei seinen Versuchen mit Regenwasser fand Hr. Chatin $^1/_5$ bis $^1/_2$ Milligr. Jod in 10 Litern.

Dieses sehr interessante Resultat fand ich in vollem Maaße bestätigt. Ein in den Regenmessern (Hyetometern) des Pariser Observatoriums aufgefangenes Liter Regenwasser wurde mit 1 Decigramm vollkommen reinen kohlensauren Kalis abgedampft; der bis zur Zersetzung einer kleinen Menge

vorhandener organischer Substanz erhitzte Rückstand, in Alkohol aufgelöst, gab sichere Anzeichen der Gegenwart von Jod.

Welches nun der Ursprung dieses Jods ist, ob es sich in der Atmosphäre in Dunstgestalt, oder nur zufällig als ein Bestandtheil der stets in der Luft schwebenden staubförmigen organischen Körperchen befindet; diese wichtige Frage suchte Hr. Chatin auf inductivem Wege zu lösen. Unseres Dafürhaltens kann aber nur das Experiment darüber entscheiden.

Aufsuchung des Jods in der Luft, den Wässern, dem Boden und den Nahrungsproducten der französischen Alpen und Piemonts. — Die Hauptpunkte, wo die Luft von Hrn. Chatin (im Jahr 1851) untersucht wurde, sind Moustiers, Aoste, Turin, Genua, Alessandria, St.-Jean-de-Maurienne, Aiguebelle, Lyon, Tullins, Villars-de-Lans, Vaulnavays, Grenoble, Allevard, Bourg-St.-Maurice, klein St.-Bernhard, Mont Cenis ꝛc. Die Beobachtungen wurden von ihm in Tabellen mit Angabe der meteorologischen und topographischen Umstände zusammengestellt. Er zieht aus denselben den Schluß, daß die an den erwähnten Orten analysirte Luft kein oder doch weniger Jod enthält als die Pariser Atmosphäre, welche nach demselben Verfahren und unter gleichen Umständen analysirt wurde.

Bei den Quell- und Brunnenwässern hängt der Jodgehalt hauptsächlich von der Beschaffenheit des Bodens ab, welchen sie durchziehen; man findet daher in dieser Hinsicht selbst an solchen Orten, die einander sehr nahe liegen, oft auffallende Verschiedenheiten. Als merkwürdig erwähnt Hr. Chatin, daß in Lans-de-Bourg, einem Dorfe im Maurienne-Thale, in welches man vom Mont Cenis herabkömmt, die Wässer beinahe so stark jodhaltig sind, als die besten Pariser Wässer, obwohl alle übrigen in der Umgebung es in sehr geringem Grade sind.

In der Regel enthalten die Wässer desto weniger Jod, je härter sie sind, d. h. je mehr Gyps sie enthalten; so findet man in den Pariser Brunnenwässer gar kein Jod. Doch kömmt es auch vor, daß sehr reine Wässer ebenfalls kein Jod enthalten, was bei vielen Gießbächen und Flüssen in den höhern Theilen der Alpen der Fall ist; sie sind jodfrei, obwohl sie fast gar keine Kalksalze enthalten, z. B. das Drac-Wasser bei Grenoble, das Furonwasser bei Sassenage, das Wasser der Bourne und des Vernaison bei Pont-en-Royans im Isère-Depart. u. s. w.

Jod im Erdreich. — In einer besondern Abhandlung untersucht Hr. Chatin vergleichend den Jodgehalt des Bodens und kömmt zu dem Schlusse, daß, während von der Erde aus den Feldern bei Paris 1 — 2 Gramme hinreichen, um die Gegenwart von Jod nachzuweisen, von den Thonboden zu Bresse oder in der Umgegend von Bourgoin, Grenoble,

Chambéry schon das doppelte Gewicht erforderlich ist, um ein solches Resultat zu erhalten; von der leichten, schwarzen, auf dem Liasschiefer liegenden Erde zu Tarentaise, Maurienne und Val-Aoste aber das vier- bis zehnfache Gewicht.

Wie man sieht, fehlt das Jod in den besprochenen Alpengegenden nicht ganz; nur findet es sich in geringerm Verhältniß als in dem Erdreich von Paris, oder richtiger, aus einem gleichen Gewicht Erde bekommt man eine geringere Menge Jod.

Hr. Chatin macht überdieß darauf aufmerksam, daß die Temperatur des Wassers, welches auf die jodhaltigen Gebirgsarten einwirkt und der Aggregatzustand dieser letztern auf das Verhältniß des daraus erhaltenen Jods von großem Einfluß sind; daher enthält auch das vom Schmelzen des Schnees herrührende kalte Wasser, welches die hohen Berggipfel auswäscht, unter übrigens gleichen Umständen weniger Jod, während die Thermalwässer und besonders die alkalischen Wässer, in der Regel mehr Jod enthalten als das gewöhnliche Wasser.

Kropf und Cretinismus. — Läßt sich, fragt Hr. Chatin, wenn man die Summe des in der Luft, im Wasser, im Boden und in den Nahrungsproducten vertheilten Jods kennt, nachweisen, daß ein großer Jodgehalt mit gänzlicher Abwesenheit von Kropf und Cretinismus zusammentrifft, und daß eine progressive Abnahme des Jodgehalts einer verhältnißmäßigen Entwickelung dieser Krankheiten entspricht?

Hr. Chatin beantwortet diese Frage bejahend; er glaubt, daß Kropf und Cretinismus nothwendig der Abwesenheit von Jod zugeschrieben werden müssen, obschon er den Einfluß der allgemeinen Gesundheits-Bedingungen bei Erzeugung dieser beiden Krankheiten zugibt.

Wir werden seinen Erörterungen hierüber nicht folgen. Der heilsame Einfluß des Jods und seiner Präparate bei diesen Krankheiten ist unbestreitbar, aber die Thatsachen, auf welche Hr. Chatin seine Theorie stützt, sind nicht so zahlreich und entscheidend, daß man schon jetzt ein Urtheil über diesen Gegenstand fällen könnte. Der außerordentlich kleine Jodgehalt der Atmosphäre und die Ungewißheit über die Art wie es in derselben vorkommt oder mit anderen Substanzen verbunden ist, berechtigen zu bezweifeln, daß das Jod die ihm zugeschriebene Wichtigkeit hinsichtlich jener Krankheiten hat. Diese Unsicherheit beeinträchtigt jedoch keineswegs die allgemeinen und wesentlichen Schlüsse aus den Untersuchungen des Hrn. Chatin, nämlich die außerordentliche Verbreitung des Jods in der organischen und anorganischen Natur.

Man verdankt Hrn. Chatin die Kenntniß der wichtigen, unbestreitbaren Thatsache, daß das Jod auf dem ganzen Erdball verbreitet ist, im Wasser, in der Ackererde, in vielen Erzen, in den organischen Substanzen. Während er seine mühsamen Untersuchungen verfolgte, wurden seine Resultate schon durch Beobachtungen anderer Chemiker bestätigt; Hr. Personne entdeckte das Jod in der Jungermannia pinguis Lin.; gleichzeitig fand es Hr. Meyrac in mehreren Oscillarien des Thermalwassers zu Dar.

XLVI.

Ueber fabrikmäßige Darstellung von Paraffin und reiner Essigsäure aus Holzessig; von Reinhold v. Reichenbach.

Aus dem Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrg. III, Nr. 2.

Als ich vor mehreren Jahren mit dem Betriebe von Holzverkohlung in Oefen und der Verarbeitung der entfallenden rohen Destillationsproducte zu thun hatte, kam mir unter andern auch die Aufgabe vor, reines Paraffin nach größerem Maßstabe darzustellen, als in welchem es bisher gewonnen worden war. Dieser bekanntlich im Jahr 1830 von meinem Vater im Holztheer entdeckte wachsartige Stoff wird aus demselben dadurch abgeschieden, daß man den specifisch schwersten und schwerflüchtigsten Antheil des destillirten Theers oder Theeröls der starken Winterkälte aussetzt, und darauf durch Säcke von grober Leinwand filtrirt, wobei eine schwarzbraune weiche Masse als höchst unreines Paraffin in einem solchen Filter hängen bleibt. Die weitere Reinigung geschieht nach der ursprünglichen Vorschrift durch starkes Auspressen, um das anhängende Theeröl zu entfernen, und sodann durch längeres Digeriren der noch braunen Substanz mit mäßig erwärmter concentrirter Schwefelsäure, um alles beigemengte Brandharz (oder Empyreuma) durch Verkohlung gänzlich zu zerstören.

Dieses Digeriren und Umschütteln mit warmer Schwefelsäure genügte nun wohl, um kleine Portionen reinen Paraffins von wenigen Lothen herzustellen. Als es sich aber darum handelte, Massen von mehreren Pfunden ebenso vollständig zu reinigen und von gleicher Qualität zu liefern, so erwies sich dieses Verfahren als eine höchst langwierige und

unzulängliche Arbeit, weil die geschmolzene Paraffinschicht ölartig auf der Schwefelsäure schwimmend, nicht so leicht mit derselben in vollkommene Berührung zu bringen war, wie oft man auch das Umrühren und Aufschütteln des Gemenges wiederholen mochte, und es erschien fast unmöglich, auf diesem Wege auch für größere Quantitäten Paraffin eine chemische Reinheit und absolute Farblosigkeit des Productes zu erzielen.

Während ich unter solchen Umständen von der Betrachtung ausging, daß die concentrirte Schwefelsäure für den gegebenen Zweck um so wirksamer seyn müßte, einmal je höher ihre Temperatur an sich wäre, und zweitens, je vollständiger die Mischung der sich wechselseitig zersetzenden Substanzen zu Stande gebracht würde, verfiel ich auf den Gedanken, das ganze Gemenge einer Art Destillationsproceß zu unterwerfen. Ich füllte nämlich eine große Glasretorte halb mit rauchendem Vitriolöl an und setzte etwa die Hälfte oder ein Drittel seines Gewichtes an rohem, wohlausgepreßtem Paraffin hinzu. Darauf begann ich langsam im Sandbade zu erwärmen und steigerte die Hitze so lange, bis endlich Dämpfe sich zu entwickeln anfingen, worauf ein dichter Nebel Vorlage und Retorte erfüllte. Es dauerte jedoch nicht sehr lange, so zeigte sich in der kalten Vorlage über etwas saurem Wasser schon auch festes Paraffin; bald fand sich die gesammte eingesetzte Masse desselben übergegangen in der Vorlage wieder und zwar von einer Reinheit, Durchsichtigkeit und Farblosigkeit, wie es kaum zuvor war gesehen worden. So waren mit einem Male alle früheren Schwierigkeiten des langsamen Digerirens beseitigt und das Paraffin konnte nunmehr, so weit eben das Rohmaterial reichte, leicht in beliebiger Menge vollkommen rein und farblos geliefert werden.

Dieser auffallend rasche und günstige Erfolg bestärkte mich in der Ueberzeugung von der ausgezeichnet kräftigen Wirksamkeit der concentrirten Schwefelsäure zur Zerstörung jeder Spur von empyreumatischer Substanz überhaupt, und ich schloß sofort aus dieser Erfahrung, daß dieselbe mit nicht geringerem Nutzen auch in anderen Fällen Anwendung finden dürfte, wo die Aufgabe eine gleichartige wäre.

Es war nun hier vorzüglich die Essigsäure, auf deren reine Darstellung aus Holzessig ich zunächst Veranlassung hatte meine Aufmerksamkeit zu richten, und nach der eben gemachten Beobachtung konnte ich nicht mehr zweifeln, daß durch Zerlegung irgend eines noch so unreinen holzessigsauren Salzes mittelst concentrirter Schwefelsäure eine von allem Empyreuma vollkommen freie, reine und farblose Essigsäure müsse erhalten werden können.

Um mich entschieden hievon zu versichern, wählte ich zuerst zu diesem Zwecke das sogenannte rohe Rothsalz, d. h. den mit gewöhnlicher roher Holzessigsäure bereiteten essigsauren Kalk — ein Salz, das in völlig trockenem Zustande eine durch beigemengtes Brandharz fast schwarzgefärbte Masse darstellt und nur durch mehrmals wiederholte Auflösung und Röstung ganz weiß hergestellt werden kann. Die Untersuchung dieser Substanz über die vorstehende Frage gewährte deßhalb vorzugsweise ein praktisches Interesse, weil dieselbe unter allen essigsauren Verbindungen unstreitig am wohlfeilsten beizuschaffen ist.

Die Fabrication von Essigsäure aus holzessigsaurem Kalke ist an sich eben nichts neues und wird in England, wie man weiß, längst im Großen zu allem ökonomischen Gebrauche betrieben. Indessen wendet man dort, so viel mir bekannt, zur Zersetzung dieses essigsauren Salzes immer nur wässerige Schwefelsäure an, nachdem man gefunden haben mag, daß die Destillation mit concentrirter Säure besonderen Schwierigkeiten unterliegt. Diese praktischen Schwierigkeiten zu überwinden, schien mir aber aus den angeführten Gründen gerade von der größten technischen Wichtigkeit, nachdem ich thatsächlich überzeugt war, daß aus einem nicht absolut reinen essigsauren Salze mittelst verdünnter Schwefelsäure eine von allem Empyreuma gänzlich freie Essigsäure niemals erhalten werden könne.

Ich behandelte also, wie gesagt, zunächst trockenes rohes Rothsalz mit concentrirter Schwefelsäure, und der erste Erfolg entsprach meiner Erwartung schon in soweit, daß etwa die Hälfte der, bei langsam geleiteter Destillation in die Vorlage übergehenden sehr starken Essigsäure durchaus klar, farblos und frei von allem empyreumatischen Geruche ausfiel. Erst von dem Zeitpunkte an, wo die Temperatur der Retorte etwas gesteigert werden mußte, um weitere Dämpfe von Essigsäure überzutreiben, begann eine allmähliche braungelbe Färbung und zugleich eine eigenthümliche Trübung des sauren Destillates aufzutreten. Beide, Farbe und Trübung, zeigten jedoch einen anderen Charakter, als er durch vorhandenes Empyreuma u. s. w. sonst bedingt zu seyn pflegt, indem destillirte Holzessigsäure keineswegs trüb und in anderer Weise gefärbt erscheint. Ich suchte daher die Ursache dieser ungewöhnlichen Verunreinigung des bei steigender Hitze übergehenden Destillats in Zersetzung eines kleinen Antheils noch freier Schwefelsäure durch anwesende kohlige Substanz und in Bildung von etwas Schwefel, eine Vermuthung, in welcher mich die fernere Wahrnehmung bestärkte, daß die in obiger Weise trüb und farbig übergegangene Essigsäure durch bloße Rectification gleichfalls vollkommen klar und weiß gemacht werden konnte.

Die der erhitzten Gefäßwand zunächst liegenden Schichten des Gemenges von holzessigsaurem Kalk und Schwefelsäure mußten nämlich offenbar auch zuerst ihre frei gewordene Essigsäure abgeben, sie ganz verlieren und bald darauf in einen Zustand von Trockenheit übergehen, in welchem dieselben endlich fähig waren eine Temperatur anzunehmen, welche hinreichen mag jene genannte Wechselwirkung zwischen Kohle und Schwefelsäure zu gestatten. Es schien mir sonach einzig darauf anzukommen, daß eine solche Temperatursteigerung während der Destillation der Essigsäure in keinem Theile der inneren Masse zugelassen werde, um auch deren nachtheiligen Folgen auszuweichen.

Diesen Zweck suchte ich einfach dadurch zu erreichen, daß ich den Fortgang der Destillation unterbrach, sobald jener kritische Moment einzutreten begann, wo dieselbe ohne merkliche Verstärkung des schwachen offenen Feuers nicht mehr gehörig vorwärts gehen wollte, und mich alsdann bemühte, das ganze Gemenge innerhalb der Retorte oder Blase auf mechanischem Wege gründlich aufzurühren und umzuwenden, so daß die äußersten und untersten Theile wo möglich nach innen und oben, die andern noch weniger ausgetrockneten dagegen nach unten und außen zu liegen kamen. Als ich nach dieser Operation, die wenige Minuten brauchte, mit der schwachen Feuerung wieder begann, so ging auch, wie zuvor längere Zeit hindurch, eine ganz klare und weiße Essigsäure in die kalte Vorlage über, bis sich endlich der vorige Uebelstand von neuem meldete. Wurde sofort dieses mechanische Verfahren in gleicher Weise noch zwei bis dreimal wiederholt, so gelang es wirklich, alle Essigsäure bis auf einen ganz kleinen Rest, der zuletzt bei höherer Hitze ausgetrieben wurde, vollkommen klar und farblos abzuziehen.

Die also aus dem rohen essigsauren Kalke erhaltene concentrirte Essigsäure konnte allerdings nicht ganz frei und rein von schwefliger Säure oder Spuren mechanisch übergeführter Schwefelsäure ausfallen. Es ist jedoch dieser Umstand hier nicht von Belang, nachdem bekanntlich selbst bei Anwendung der reinsten essigsauren Salze die Entstehung von etwas schwefliger Säure in diesem Falle nicht gänzlich zu vermeiden ist und man andererseits im Zusatze von wenigem Braunstein, Bleisuperoxyd u. s. w. in Verbindung mit einfacher Rectification ein wirksames Mittel besitzt, diese fremden Beimengungen aus dem Essigsäuredestillat vollständig zu entfernen.

Um sonach aus dem rohen holzessigsauren Kalke eine reine und concentrirte Essigsäure nach dem beschriebenen Verfahren unmittelbar und im großen Maaßstabe gewinnen zu können, handelte es sich bloß noch darum,

den Destillirgefäßen eine solche Form zu geben, damit jenes wesentliche periodische Aufrühren und Umwenden der gesammten Salzmasse mittelst Spateln oder Schaufeln leicht und schnell ausführbar gemacht wurde. Zu dem Ende construirte ich geräumige gußeiserne Schalen von etlichen Fußen im Durchmesser, mit einem flachen Rande versehen, auf welchen ich den ebenen Deckel aufsetzte, in dessen Mitte ein kupferner Hut angebracht war, der eine sehr gute Kühlung durch fließendes Wasser zuließ. Der eiserne Deckel konnte sammt Hut abgehoben und nach jedesmaligem Umschaufeln der inneren Masse wieder aufgesetzt werden, so daß schon dieser einfache Apparat den Zweck erfüllte und im Durchschnitt gegen einen Centner reiner concentrirter Essigsäure täglich zu liefern im Stande war.

Noch etwas bequemer werden diesem Destillationsproceß halbkugelförmige eiserne Gefäße entsprechen, auf deren ebenen Rand ein gleicher Deckel paßt, während die sauren Dämpfe durch eine weite Seitenöffnung in das kupferne Kühlrohr abziehen. Da unter diesen Umständen der Deckel noch leichter zu handhaben ist, so kann er nach dem Zumischen der Schwefelsäure um so rascher aufgesetzt werden, worauf das anfänglich sich etwas erhitzende Gemenge so lange sich selbst überlassen bleibt, bis ohne Feuerung keine Dämpfe mehr erscheinen und in der Vorlage sich verdichten. Dieß gilt auch für das später nöthige Abheben des Deckels, der außerdem eine kleine verschließbare Oeffnung zum Nachgießen von Säure haben soll.

Wer einigermaßen die besonderen Eigenschaften der rohen Holzessigsäure und die Bedingungen ihrer Erzeugung genauer kennt, wird wohl gern zugeben, daß es zu ihrer vollständigen Reinigung von empyreumatischen Substanzen und zur Gewinnung einer starken Essigsäure durchaus kaum einen viel einfacheren und kürzeren Weg geben dürfte als den eben gezeigten. Daß aber die Essigsäure dadurch zunächst im concentrirtesten Zustande erhalten wird und zu mancher technischen Verwendung wieder mit Wasser verdünnt werden müßte, diesen zufälligen Umstand gerade halte ich in merkantilischer wie in national-ökonomischer Beziehung überhaupt für einen eigenthümlichen Vorzug meines Verfahrens. Denn eben diese Concentrirung kann und wird es erst möglich machen, die Essigsäure als eine neue Waare in den allgemeinen Handel zu bringen, während gewöhnlicher, wässeriger Essig, wie ausgezeichnet er sonst beschaffen seyn mag, niemals eine sehr weite Fracht vertragen wird. Erst dann, wenn einst die reine Essigsäure gleich dem Weingeist, den Oelen, dem Zucker und andern, einen wichtigen Artikel im großen Welthandel vorstellen wird,

mag sich auch die eigentliche Bedeutung der Verkohlung im Geschlossenen oder der trockenen Destillation des Holzes in ihrem wahren Lichte zeigen und man wird aufhören, rohe Erzeugnisse in großen Massen als unbrauchbar verloren gehen zu lassen, welche so vorzüglich verwerthbar sind.

Einen ganz anderen Gang wird man freilich einschlagen, wenn nicht sowohl davon die Rede ist, reine Essigsäure zum allgemeinen Gebrauche, als nur verschiedene in den Gewerben erforderliche essigsaure Salze mittelst Holzessigsäure darzustellen. Hierzu genügt vollkommen eine zweimalige Destillation der rohen Holzessigsäure; das erstemal unter Zusatz von beiläufig zehn Procent grober Holzkohle, das zweitemal nebst feinerer Kohle mit Beimischung von wenig Braunstein und Schwefelsäure, wovon zwei Procent eines jeden zureichen. Eine wesentliche Bedingung der vollständigen Reinigung des Holzessigs ist aber hier eine möglichst langsame Leitung dieser beiden Destillationen, da sie zugleich als Digestionen zu wirken und die Verharzung oder Oxydation des sämmtlichen Brandöls zu befördern haben, was bei gänzlichem Ausschlusse der äußeren Luft durch zu rasche Dampfbildung nicht wohl gelingen kann. Das unter Beobachtung dieser Vorsicht erhaltene Essigdestillat ist bereits so farblos und luftbeständig, daß es sich z. B. zur Darstellung von Bleizucker im Großen ganz wohl eignet und selbst sein Geschmack nur wenig mehr zu wünschen übrig läßt, der übrigens durch weitere kalte Behandlung mit Kohle auf bekannte Weise noch zu verbessern wäre.

Schließlich will ich bemerken, daß eine zweckmäßige Leitung des gesammten Verkohlungsprocesses auch auf die Reinheit und Stärke der erzeugten rohen Holzessigsäure selbst schon einen bedeutenden Einfluß zu nehmen vermag.

XLVII.

Verfahren, den beim Nachpressen des Runkelrübenbreies erhaltenen Saft mit Vortheil zu verarbeiten; von A. Cornill Woestyn.

Aus dem Moniteur industriel, 1853 Nr. 1722.

Ich habe zum Verarbeiten des Safts, welchen man beim Nachpressen des Rübenbreies erhält, durch Versuche im Kleinen ein Verfahren er-

mittelt, welches bei seiner Anwendung im Großen in der Zuckerfabrik des Grafen Aleris Bobrinski zu Michailoffki über alle Erwartung günstige Resultate lieferte.

Daß bisher das Nachpressen des Rübenbreies sich unvortheilhaft erwies, scheint mir zwei Hauptursachen zugeschrieben werden zu müssen: 1) dem geringen Gehalt des beim Nachpressen erhaltenen Safts, welcher zu große Abdampfungskosten veranlaßte; 2) der Vermischung dieses Safts, welcher nothwendig schon mehr oder weniger verändert ist, mit dem frischen Saft, welchen das erste Pressen lieferte; man bringt so in ein Product von bester Qualität, ein Product von geringerer Qualität, und die dadurch erzielte größere Ausbeute wird oft durch die Verminderung des Werths der Waare mehr als compensirt.

Das Verfahren, welches ich vorschlage, begegnet den erwähnten zwei Ursachen des bisherigen Mißlingens, und gestattet überdieß nicht unbeträchtliche Verluste zu vermeiden, welche man bei einzelnen Operationen täglich in allen Rübenzuckerfabriken erleidet. Es besteht darin:

1) die Verarbeitung des einmal abgepreßten Rückstands zu einer besondern Arbeit zu machen;

2) mit dem Saft, welcher daraus noch gewonnen werden kann, die Melassen anzureichern, welche nur dann noch eine vortheilhafte Krystallisation geben können, wenn man sie mit einem Product von größerem Zuckergehalt versetzt.

Man erspart auf diese Weise die Abdampfungskosten, und während man bisher mit Schaden ein wenig von schlechter Waare in gute brachte, gewinnt man den Vortheil die schlechte Waare mit einem kleinen Quantum von guter zu verbessern.

Ich gehe nun auf die Einzelnheiten des Versuchs über, welcher im Großen zu Michailoffki (Regierungsbezirk von Tula) ausgeführt wurde.

In 242 Hektoliter Saft von 4° Baumé, welchen man durch Nachpressen der Treber erhielt, rührte man 4080 Kilogr. Melasse von der dritten Krystallisation, welche ein Jahr im Hofe gestanden hatte; dadurch wurde der Saft auf 12° Baumé gebracht. Man läuterte ihn auf gewöhnliche Weise mit 6 Kilogr. Kalk auf eine Pfanne von 14 Hektolitern. Nach zwei Filtrationen, die eine bei 12° die andere bei 25° B., gab dieser eingedampfte Saft zum Füllen 5680 Kil. eingekochte Masse, welche in Krystallisirgefäße von 24 Hektolitern geschüttet wurde; die Temperatur des geheizten Raums war 26° Reaumur; 25 Tage nach dem Füllen konnte man die Oeffnung der Kästen räumen (das Abfließen dauerte anderthalb Monate); man sammelte so 3280 Kilogr. Melasse und 2400 Kil. gelben Pfannenzucker.

Da 242 Hektoliter Saft von 4° B. bei der gewöhnlichen Arbeit nur 1000 Kilogr. gelben Pfannenzucker liefern, so wurden offenbar 1400 Kilogr. gelber Pfannenzucker von der Melasse abgegeben. Die in den Saft gebrachte Melasse wog 44° Baumé, hingegen die aus den Krystallirgefäßen abgeflossene nur 42° B., und schmeckte auch viel weniger salzig als erstere. Die nothwendige Folge dieser Abnahme im Grad ist eine nicht unbedeutende Verbesserung des Products.

Um ein so unerwartetes Resultat zu erklären, will ich eine Hypothese wagen; vielleicht bewerkstelligt bei Gegenwart des Kalks der Eiweißstoff des Safts eine Klärung, mittelst deren gewisse alkalische Salze ausgeschieden oder verwandelt werden, so daß der durch diese Salze gebundene Zucker wieder in Freiheit gesetzt wird.

Wir wollen uns jedoch bloß an die Resultate des Versuchs halten, und untersuchen welchen Mehrertrag dieses Verfahren in einer Fabrik liefern kann.

In der Fabrik zu Michailoffki liefert das Auspressen 80 Proc. Saft vom Gewicht der Rüben. Wenn man die einmal abgepreßten Säcke benetzt und dann nachpreßt, erhält man 10 Proc. Dieser neue Saft zeigte 4° Baumé, der anfängliche Saft der Runkelrüben 8° B. Den neuen Saft muß man durch Zugeben von Melasse auf 12° B. bringen.

Bei der Verarbeitung von 9,600,000 Kilogr. Runkelrüben (wie sie dieses Jahr zu Michailoffki stattfindet) wird man durch das Nachpressen 19,200 Hektoliter Saft von 4° B. erhalten, welche, auf die beschriebene Weise behandelt, 190,400 Kilogr. schönen gelben Pfannenzucker geben werden.

Sollte man nicht so viel Melasse haben als dieses Verfahren erfordert, so könnte man den Saft vom Nachpressen zum Auflösen der dritten und selbst der zweiten Melassen benutzen.

Um den Gang der Fabrik nicht zu stören, nimmt man diese Arbeit ganz für sich vor, und in der Regel wird die Fabrikeinrichtung dazu ausreichend seyn; als Anhaltspunkt bemerke ich, daß eine Fabrik welche 9 bis 10 Millionen Kilogr. Rüben verarbeiten soll, drei hydraulische Pressen, ein Saftreservoir mit Pumpe, eine Umschmelzpfanne und eine Schaumpresse haben, und daß der Apparat in 12 Stunden drei weitere Verkochungen machen können muß.

Schließlich will ich noch hervorheben, daß man mittelst dieser ganz besonderen Arbeit den Verlusten begegnen kann, welche man täglich bei verschiedenen Arbeiten in den Rübenzuckerfabriken erleidet. Wurde z. B. eine Pressung schlecht ausgeführt, so ist der zurückgebliebene Saft nicht verloren, weil man ihn beim Nachpressen wieder erhält; blieben Syrupe

in einem schlecht geleiteten oder schlecht gewaschenen Filter zurück, so benutzt man dieses Filter für das neue Product und der Verlust wird wieder ersetzt; überdieß kann man mit den letzten Waschwassern der Filter, welche so schwach sind daß sie das Abdampfen nicht lohnen, die Säcke für das Nachpressen tränken.

Michailoffki, den 13—25 December 1852.

XLVIII.

Ein Versuch zur Erforschung der Ursache der Kartoffelkrankheit.

Mit einem luftdicht verschlossenen Glasballon ward ein mit Wasser und Oel gefüllter Exspirator[32] in Verbindung gesetzt. In dem Glasballon war geglühte Erde, in diese wurde eine mit destillirtem Wasser gereinigte und gebürstete Nieren-Kartoffel gelegt, mit destillirtem Wasser aus ständig gefüllter Röhre begossen. Durch Oeffnung des Exspirators floß Wasser ab und entstand im Ballon durch das entfernte Wasservolumen ein luftverdünnter Raum, in welchen atmosphärische Luft nur durch einen doppelten Liebig'schen, sogenannten Kaliapparat, dessen Kugeln mit gekochter Schwefelsäure gefüllt waren, also nur durch diese letztere eindringen konnte. Die von der Pflanze zersetzte Luft wurde immer wieder durch zeitweiliges Wassereingießen in den Exspirator auf demselben Wege entfernt. Die am 9ten Mai gelegte Kartoffel keimte im Ballon nach drei Wochen, vor und mit ihr eine große Zahl von Kryptogamen. Die neben dem Ballon im Freien gepflanzten Kartoffeln derselben Art keimten acht Tage früher. Als im Anfang September alle übrigen im Freien stehenden, in wenigstens vierzig verschiedene Versuchsfelder vertheilten Kartoffeln abgestorben waren, als auch die zu gleicher Zeit mit der im Glasballon gelegten nebenan ins Freie gebrachten Nieren-Kartoffeln längst abgestorben und an den Knollen theilweise krank waren — da grünte der Kartoffelstock im Ballon noch lustig fort — selbst bis zum 6ten October, wo ich den Verschluß abnahm und die keineswegs kalte atmosphärische Luft auf ihn einwirken ließ.

Nach zwei Tagen aber war der nunmehr der freien Luft ausgesetzte Kartoffelstock mit den bekannten schwar-

[32] Siehe die Abbildung hierzu am Schluß.

zen Flecken, wie sie die gemeine Kartoffelkrankheit zeigt, bedeckt, und in acht Tagen war er völlig abgestorben.

Die unter dem Mikroskop vorgenommene Untersuchung zeigte in den ersten Tagen keine Pilze. Erst am Ende der acht Tage, als Alles zu faulen begann, überzog auch diese Zweige die Botrytis vulgaris. Bloß die Zellhäute waren theilweise geplatzt, zerrissen, blauschwarz gefärbt, das Chlorophyll aber normal, der Zellsaft kaum merklich dunkel gefärbt. Von den Saatknollen war in der Erde keine Spur mehr zu finden. Die Pflanze hatte keine Knollen angesetzt. [33]

Aus diesem Versuche folgere ich:

1) daß Pilze nicht die schwarzen Flecken am Kraute verursachen. Ihnen folgen erst die Zersetzung und Verwesung und sind dann keine in oder aus der Cellulose entstehende Pilzformen. An den Knollen konnte ein fusisporium nicht gesucht werden, weil die Pflanze keine ansetzte.
2) Das allenthalben einfallende Licht konnte die Luftwurzelbildung, durch große Feuchtigkeit der eingeschlossenen Luft erzeugt, nicht hindern.
3) Der mangelhafte Zutritt von Kohlensäure und die zu geringe Blattbildung nebst höherer Temperatur und großer Luftfeuchtigkeit waren wohl Ursache, daß die Pflanze weder Blüthe noch Knollen ansetzte.
4) Die Krankheitsursache liegt in der atmosphärischen Luft, ist noch im Spätherbst vorhanden, befällt aber, nach anderweitigen Versuchen, die Kartoffelpflanzen nur in einem bestimmten Stadium ihres Wachsthums.
5) Der Versuch begünstigt die auf Schädlichkeit des kohlensauren Ammoniaks als Krankheitsursache deutende Ansicht, da das kohlensaure Ammoniak die Schwefelsäure nicht ohne fixirt zu werden passiren konnte, also von außen wenigstens nicht zur Pflanze konnte.
6) Die Entstehung folgender Kryptogamen: Lepra sp., Verrucaria gelatinosa, Hormidium murale, Myxonema stellare und selbst eines zur Bestimmung nicht hinlänglich entwickelten Hypnum schreibe ich

---

[33] Obgleich ich nun wohl in den kranken Kartoffelknollen Schimmelbildungen, penicillum-artige, um die Zellen herum fand, auch den die Zellen durchbohrenden, vielleicht mit dem Fusisporium Mart. ähnlichen, so konnte ich doch dergleichen nicht an den schwarzen Flecken des Kartoffelkrautes (der Blätter und Stengel) gleich im Anfang nicht einmal außen, nach einigen Tagen auch noch nicht im innern Gewebe finden. Daß von jenen Entophyten der Knollen nicht die Krankheit des Stengels erzeugt werden konnte, zeigt unsere Versuchspflanze, welche ohne alle Knollenbildung der Stengelkrankheit erlag, am deutlichsten.

der generatio spontanea zu, so lange nicht erwiesen ist, daß ihre Sporen auch in der Siedhitze wenigstens (die Erde war aber geglüht!) ihre Keimkraft behalten.

Ich weiß sehr wohl, daß sich gegen diesen Versuch einwenden läßt, die geglühte Erde einzufüllen, zu begießen, abzukühlen, die Kartoffel einzulegen, den Ballon, der doch gewöhnliche Luft vor der beginnenden Erspiration enthielt, zu verschließen ꝛc., sey ohne offenen Zutritt atmosphärischer Luft gar nicht möglich — also hätten auch die organischen Krankheitskeime, noch bevor der Apparat im Gang war, zutreten können; es wird indessen doch immer schwer werden, die Bedingungen organischer Entwicklung zu geben und doch alle Einwürfe zu beseitigen; auch sind in der Luft ständig schwebende Pilzsporen, insbesondere im Frühlinge, wo nirgends Kartoffelkraut erkrankt, und noch mehr solche, welche in der Glühhitze ihre Keimfähigkeit bewahrten, noch nirgends erwiesen.

Wir werden den Versuch mit Verbesserungen fortsetzen.

Dr. Fraas in München.

a ein Glasballon, in dem sich eine Kartoffelpflanze befindet;

b destillirtes Wasser zum Begießen;

c Glasröhrenapparat, mit Schwefelsäure gefüllt;

d Erspirator mit Wasser, auf dem Oel schwimmt, gefüllt;

e Einfüllungsröhre;

f ein Thermometer;

g, h und l Gestelle.

XLIX.

Ueber die Verbreitung der Kryptogamen und ein merkwürdiges Vorkommen einer Alge; von Hrn. Prof. Dr. Göppert in Breslau.

Aus einem Vortrag desselben in der allgemeinen Sitzung der schlesischen Gesellschaft am 17. December 1852.

Unter Kryptogamen faßt die Botanik die niedersten Gewächse, die Algen, Pilze und Flechten, Moose und Farn zusammen. Die Kenntniß dieser Pflanzen steht bei dem großen Publicum heutzutage noch ungefähr auf derselben Stufe, wie bei den Botanikern des 16ten Jahrhunderts, welche Moose und Flechten verwechselten und allen die Fortpflanzung durch Samen absprachen. Neuerdings hat das Studium dieser merkwürdigen Gewächse eine großartige Ausdehnung gewonnen. Während der große Reformator Linné, der allerdings diesen Theil der Botanik vernachlässigte, unter 7540 Pflanzen, die er überhaupt kannte, nur 558 Kryptogamen zählte, werden gegenwärtig allein von Farn an 1000 Arten in botanischen Gärten cultivirt, und im Ganzen mögen wohl an 20,000 Arten von Kryptogamen bekannt seyn, während wir die Gesammtzahl aller Pflanzen auf 160,000 schätzen. Eine weit größere Zahl ist noch nicht näher untersucht worden.

Die Pilze, deren Artenzahl sich wohl auf 10,000 belaufen mag, finden sich überall ein, wo organische Substanz in der Zersetzung begriffen ist; alle sind charakterisirt durch den Mangel der grünen Farbe, des Stengels und der Blätter. Sie erscheinen bald als schwarze Flecken auf Blättern, bald als bunter überaus zierlich gebauter, aber schnell vergänglicher Schimmel auf faulen Substanzen; die Hut- und Bauchpilze sind durch ihr unglaublich rasches Wachsthum ausgezeichnet; der Riesenbovist erreicht über Nacht die Größe eines Kürbis; 66 Millionen Zellen bilden sich in einer Minute. Zahllos ist die Menge der feinen pulverartigen Samen, durch welche die Pilze sich unter geeigneten Umständen außerordentlich vermehren und daher oft furchtbare Verheerungen anrichten; berüchtigt insbesondere ist der Hausschwamm **Merulius destructor**, der sich in feuchten Gebäuden entwickelt und in Kurzem die stärksten Balken in lockeres Pulver umwandelt; bald kriecht er papierartig über die Decke, bald quillt er schwammartig an den Wänden heraus; wo er sich eingenistet, ist er nicht mehr auszurotten, da er sich durch zahllose Samen immer von neuem wieder erzeugt.

Noch verderblicher sind die kleinen Pilze, welche unsere Nutzpflanzen heimsuchen, den Flugbrand, Schmierbrand, schwarzen und braunen Rost des Getreides verursachen und unsere Ernte oft außerordentlich beeinträchtigen. Es sind Pflänzchen von nur $^1/_{300}$ Linie, aber in ungeheurer Menge auf der Oberfläche der heimgesuchten Pflanzen verbreitet, die sie ihrer Säfte berauben und an der Samenbildung verhindern.

Ein einziges kleines Rostfleckchen am Weizen von $^1/_4$ Linie Länge enthält an 1000 Individuen; die Pflanze, die oft in ihrer ganzen Länge damit bedeckt ist, wohl zwei Millionen; man berechne die Zahl, die ein ganzes Feld enthält! Dabei besitzen die Samen unendliche Lebenszähigkeit, können mit dem Stroh, auf dem sie sitzen, gefressen werden, verdaut, dann in den Dünger und mit diesem wieder auf die Felder getragen, und sind immer noch im Stande, die Halme, an die sie sich ansetzen, von neuem krank zu machen.

Die Pilze von Weizenrost und Maisbrand fand der Vortragende nach vier Monate langem Maceriren noch unverändert. Bei solcher Productionskraft der Pilze ist es unmöglich ein Mittel aufzufinden, das die Entstehung der durch sie veranlaßten Krankheiten in unseren Getreidefeldern verhindere. Alle Mühe und alles Geld, das für solche Mittel, und seyen sie noch so sehr ausgeschrieen, verwendet wird, ist gänzlich verschwendet.

Der Vortragende hatte bereits im Jahre 1845, als die Kartoffelkrankheit zuerst in größerem Maaßstabe auftrat, öffentlich erklärt, daß dieselbe eine Epidemie sey, gegen die sich nichts thun lasse, und die mit der Zeit von selbst wieder verschwinden werde, wie alle Epidemien. Nachdem inzwischen Tausende auf angebliche Heilmittel nutzlos verwendet worden sind, so hat der Erfolg seine Voraussage vollständig bestätiget.

Seit neuester Zeit richtet ein Fadenpilz, des **Oidium Tuckeri**, in den Weingärten unendliche Zerstörungen an; er ist die Ursache der Traubenkrankheit, die seit 1848, von England ausgehend, sich nach Frankreich, von da nach Italien bis Neapel ausbreitete, gegen den Herbst 1851 die Schweiz und Tyrol verheerte, Deutschland bis auf einige südliche Punkte bisher noch verschonte, dagegen in Griechenland in diesem Jahre fast die ganze Korinthenernte vernichtet hat.

Auch die Orangenbäume sind in Italien in diesem Jahre durch einen Pilz erkrankt. Ein anderer Schimmel, **Botrytis Bassiana**, ist der Seidenzucht verderblich, indem er die Raupen anfällt und tödtet. Selbst bei Menschen werden manche Ausschlagskrankheiten von parasitischen Pilzen verursacht.

Das Element der zweiten Classe der Kryptogamen, der Algen, ist das Wasser; sie sind darum merkwürdig, weil sich unter ihnen zugleich die kleinsten und die größten Pflanzen finden, die Protococcuszellen, welche kaum $^1/_{500}$ Linie groß sind, und die Seetange, die aus dem Grunde des Meeres sich 1500 Fuß erhebt. Auch kommen die Algen in den kältesten Theilen der Erde, im ewigen Schnee und in den eisigen Küsten der Polarländer, so wie in den heißesten Quellen, z. B. in Thermen von Karlsbad vor. Manche Arten sind in so unendlicher Menge vorhanden, daß sie das Meer weilenweit grün oder roth färben; die zwischen den Bermudas und Azoren befindlichen sogenannten Sargasso-Wiesen, die Columbus bei seiner Entdeckungsreise täuschten, bedecken einen Raum von 60,000 Quadratmeilen (sechsmal so groß als Deutschland).

Indem der Vortragende die Verbreitung der übrigen Familien der Kryptogamen, der Flechten, Moose und Farn nur kurz berührte, verweilte er bei einem, von ihm näher untersuchten merkwürdigen Vorkommen eines mikroskopischen Pflänzchens in der Weistritz bei Schweidnitz. Seit dem August dieses Jahres ist eine Fabrik in Polnisch-Weistritz, eine halbe Meile oberhalb Schweidnitz, im Gange, welche aus Rübenmelasse Spiritus brennt und die Schlempe in den vorbeifließenden, in die Weistritz mündenden Mühlengraben laufen ließ. Seit dieser Zeit wurden im Wasser der Weißritz weiße Flocken in solcher Menge bemerkt, daß sie die Röhren der Wasserkunst verstopften; das Wasser ging durch sie in kürzester Zeit unter höchst ekelhaftem Geruch in Fäulniß über, und wurde dadurch zum Waschen und Kochen untauglich. Man schrieb die Ursache dieser höchst beschwerlichen Erscheinung der Fabrik zu und untersagte in Folge dessen das Ablaufen der Schlempe in den Mühlbach. Seitdem wird die Schlempe in einem eigenen Reservoir aufgesammelt, das jedoch möglicher Weise mit dem Mühlbach noch in unterirdischer Communication stehen kann; jedenfalls hat sich die Erscheinung inzwischen noch weiter, bis eine halbe Meile unterhalb der Stadt, ausgebreitet. In Folge dessen reiste der Vortragende selbst nach Schweidnitz und untersuchte in Begleitung der HHrn. Bürgermeister Glubrecht und Stadtverordneten-Vorsteher Sommerbrod die Verhältnisse; er fand den etwa 1000 Fuß langen und 6—8 Fuß breiten Mühlgraben am Boden ganz und gar mit einer weißen, flottirenden, lappigen Masse wie austapezirt, so daß es aussah, als seyen lauter Schafvließe am Boden befestigt. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß diese Masse von einem fädigröhrigen farblosen Pflänzchen von $^1/_{200}$ — $^1/_{300}$ Linie im Durchmesser gebildet sey, welches seit 1789 zuerst durch Roth als Conferva lactea beschrieben, gegenwärtig als Leptomitus lacteus bezeichnet, und in rasch fließenden Gewässern

zur Winterzeit, doch nie in so großartiger Menge beobachtet wurde. Dieses Pflänzchen gehört in eine Gruppe, die zwischen Pilzen und Algen in der Mitte steht, und als Classe der Pilzalgen, Mycophyceae, bezeichnet wird; mit den Algen hat sie den Aufenthalt im Wasser, mit den Pilzen den Mangel der grünen Farbe und die Ernährung durch zersetzte organische Substanzen gemein. Wahrscheinlich sind die Samen dieses Pflänzchens aus irgend einem Punkte oberhalb der Stadt herbeigeschwemmt worden, und haben sich, weil sie hier durch das Zusammenwirken des rasch fließenden Wassers und der von der Schlempe stammenden organischen Substanz einen sehr günstigen Boden fanden, in einer so unerhörten Weise entwickelt, daß sie einen Raum von fast 10,000 Quadratfuß bedecken und für die Stadt Schweidniß eine wahre Calamität herbeigeführt haben. In dem Reservoir für die Schlempe findet sich der Leptomitus lacteus nicht, weil hier zwar die eine Bedingung, die organische Substanz, nicht aber die zweite, das fließende Wasser, gegeben ist.

Miscellen.

Probefahrt des calorischen Schiffes der „Ericsson".

Ueber eine Probefahrt, welche das calorische Schiff der „Ericsson" am 4. Jan. in der Bucht von New-York mit Erfolg unternommen hat, theilt der New-York Herald folgende Details mit: Der „Ericsson" ging zwischen 9 und 10 Uhr Morgens von Williamsburg ab, passirte um 9 Uhr 56 Min. den Flaggenstock auf der Governors Insel, und befand sich um 10 Uhr 30 Min. 30 Sec. dem Fort Diamond gegenüber, hatte demnach eine Entfernung von $7^3/_8$ Miles in 34 Min. 30 Sec. zurückgelegt. Von dort fuhr der „Ericsson" die Bucht hinab, umfuhr die Spit Head Bury um 11 Uhr 21 Min. und ankerte dort auf Anlaß einer Schnee-Böe. Das Schiff kehrte am 5. wieder zurück und ging gegen 2 Uhr Nachmittags unter der Batterie vor Anker. Nach genauer Messung beträgt die Entfernung zwischen der Governors Insel und dem Fort Diamond 7 Miles 660 Yards, und die erreichte Geschwindigkeit ergibt daher, wie angegeben, ungefähr 14 Miles per Stunde. Der Brennmaterial-Verbrauch beträgt, wie man ermittelt hat, nur 6 englische Tonnen Steinkohlen in 24 Stunden und ergibt im Vergleich zu Dampfschiffen eine Ersparung von mehr als 80 Procent. Da das Schiff 16 Fuß 10 Zoll gleichlastig tief geht, so hat der bei dem ersten Versuch errungene Erfolg alle bei dem Unternehmen interessirten Personen in Erstaunen gesetzt. Das Schiff ist 260 Fuß über Deck lang, 40 Fuß breit, 27 Fuß tief, und hat eine Trächtigkeit von 2000 Tonnen. Es hat nur zwei Masten, ist vorn sehr scharf gebaut und zeichnet sich durch die Symmetrie seiner Proportionen vortheilhaft aus. Um das Geheimniß seiner Erfindung sicherer zu bewahren, hat Capitän Ericsson die einzelnen Bestandtheile seiner Maschine an verschiedenen Orten in New-York, Philadelphia, West-Point u. s. w. anfertigen lassen. Als besonders erwähnenswerth hebt der Herald den Umstand hervor, daß die Temperatur in den Heizkammern zu kühl ist, um für die Heizer behaglich zu seyn, was seinen Grund

darin hat, daß die für die Maschine erforderliche atmosphärische Luft, etwa 50 bis 70 Tonnen an Gewicht per Stunde, durch die Heizkammern passiren muß, ehe sie in die Cylinder gelangt. (Allg. Zeitung, 1853, Nr. 29.)

Die Schießbaumwolle.

Schon seit längerer Zeit begannen in Frankfurt a. M. die Verhandlungen über die Präliminarien zu einem Vertrag, durch welchen die ersten Erfinder der nun durch einen österreichischen Militär verbesserten und brauchbar gemachten Schießbaumwolle ihre Erfindung der österreichischen Regierung um eine bestimmte Summe überlassen sollten, und zwar, indem sie auf jedes Eigenthumsrecht verzichteten. Die Präliminarien, über welche man sich geeinigt hatte, wurden der kaiserlichen Regierung zur Genehmigung vorgelegt und ein Vertrag kam zu Stande. Nach ihm wird die Erfindung der Schießbaumwolle als ausschließliches Eigenthum der österreichischen Regierung abgetreten, und zwar gegen eine den ersten Erfindern zu bezahlende Summe von 30,000 fl. Die ganze Angelegenheit ist bereits erledigt, und so befände sich denn die Regierung Oesterreichs, nachdem der Artillerie-Officier Lenk seine erprobte Verbesserung zur Verfügung seines Monarchen gestellt, in dem ausschließlichen Besitz der brauchbaren Schießbaumwolle. (Allg. Zeitung, 1853, Nr. 32.)

Von den 30,000 fl., welche von der österreichischen Regierung den beiden Erfindern der Schießbaumwolle bewilligt worden, hat, wie das Frankf. Journal meldet, Professor Böttger in Frankfurt ein Drittheil, Professor Schönbein in Basel, als derjenige welchem die Priorität der Erfindung gebührt, zwei Drittheile erhalten.

Ueber den Gehalt der amerikanischen Steinasche (ätzenden Potasche, rothen amerikanischen Potasche) an Aetzkali; von R. Brunnquell.

Ueber den Gehalt dieses wichtigen Handelsartikels an Aetzkali ist im Allgemeinen wenig Zuverlässiges bekannt. Knapp sagt in seiner chemischen Technologie nur, daß die Potasche zuweilen Aetzkali enthalte; ebenso gibt Schubarth bei der Zusammensetzung der rothen amerikanischen Asche nur 68,01 Proc. kohlensaures Kali an, und sagt ferner, daß die ätzende amerikanische Potasche 65 Proc. nach Descroizilles halte. Ich untersuchte zwei Sorten käuflicher amerikanischer Steinasche und fand darin:

einmal 40,425 Proc. kohlensaures Kali und
42,569 Proc. Kalihydrat,
das anderemal 37,5 Proc. kohlensaures Kali und
41,35 Proc. Kalihydrat.

Berechnet man das Aetzkali auf kohlensaures Kali, so erhält man in der ersten Sorte einen imaginären Gehalt von 92,8 Proc. kohlensaurem Kali; in der zweiten Sorte dagegen einen imaginären Gehalt von 86,67 Proc. kohlensaurem Kali.

Da es nun für fast alle praktischen Anwendungen gleich ist, in welcher von beiden Formen das Alkali vorhanden ist, so ist jedenfalls die amerikanische Steinasche um circa $^1/_4$ besser als die russische Potasche, die im Mittel 65—70 Proc. enthält. Es geht aus der Menge des freien Alkali zugleich hervor, daß dieser Gehalt kein zufälliger ist, sondern daß die Potasche absichtlich unvollkommen ätzend gemacht wird. Der Grund hiervon ist auch leicht einzusehen. Es wird nämlich eine Potasche, die z. B. 70 Procent kohlensaures Kali enthält, sich bei den empirischen Proben, die sehr viele Consumenten noch immer allein anwenden, also gegen Geschmack, Gefühl u. s. w. bei weitem nicht so stark verhalten, wie eine andere, welche die äquivalente, aber durch Behandeln mit Kalk ätzend gemachte Menge Alkali enthält. Eine Potasche, die nur vielleicht 25 Proc. Aetzkali enthielte, würde schon

so scharf erscheinen, als eine andere mit einem Gehalt von 50 Proc. an kohlensaurem Kali.

Es ist dieß ein neuer Beweis, wie unzuverlässig die empirischen Proben sind, auf die der Praktiker oft ganz zu bauen pflegt, zugleich aber auch ein Wink, bei Anwendung der Prüfung nach Will und Fresenius vorsichtig zu seyn. (Polytechnisches Centralblatt, 1853, Lief. 2.)

Stifte zum Schreiben auf Glas (zur Bezeichnung der Gläser bei Analysen); von Demselben.

Bei chemischen Analysen hat man zuweilen den Verdruß, namentlich wenn mehrere Proben einer und derselben Substanz oder verschiedener gleichartiger Substanzen zugleich in Angriff genommen wurden, eine Verwechslung zu begehen, so daß man z. B. bei mehreren gleichartigen Filtraten eines mit dem andern verwechselt und dann genöthigt ist, vielleicht die ganze Arbeit von Neuem zu beginnen. Man pflegt zwar die einzelnen Theile mit Zettelchen zu bezeichnen, diese gehen aber leicht verloren, und es ist jedenfalls am zweckmäßigsten, die Glasdeckelchen u. s. w. selbst zu bezeichnen. Ich fand hierzu nach verschiedenen Versuchen folgende Substanz als ganz geeignet: 4 Theile Wallrath (oder Stearin), 3 Th. Talg und 2 Th. Wachs werden in einem Schälchen geschmolzen, sodann 6 Theile Mennige und 1 Th. Potasche darunter gerührt, die Masse noch ½ Stunde erwärmt und darauf in Glasröhren von der Stärke eines Bleistiftes gegossen. Nach raschem Erkalten läßt sich die Masse in Röhrchen verschieben, mit einem Messer auf das feinste spitzen, und man hat so einen Stift, mit dem man auf trockenes und reines Glas sehr bequem schreiben kann, und der, beiläufig bemerkt, recht angenehm nach Ameisensäure riecht. Ist die Masse zu spröde, so nehme man etwas weniger, im Gegentheil etwas mehr Potasche. So werthlos die Sache an und für sich ist, so wird doch Jeder, der es einmal probirt hat, gewiß immer einen solchen Fettstift zur Hand haben. (A. a. O.)

Ueber Zeilithoid (Getreidestein), um in der kürzesten Zeit Bier zu bereiten. Gutachten, erstattet an den Verwaltungsausschuß des polytechnischen Vereins zu Würzburg, von Hrn. F. Carl, Vorstand der Apotheke des k. Julius-Hospitals.

Unter dem Namen Zeilithoid (Getreidestein) [34] erhielt der Unterfertigte ein hölzernes Kästchen mit einer mit Stanniol umhüllten gelbbräunlichen spröden Masse,

[34] Die beiliegende Gebrauchsanweisung der Zeilithoid-Fabrik-Direction zu Böhmisch-Rudoletz in Mähren sagt darüber Folgendes: Zeilithoid (Getreidestein) ist eine Erfindung des Gefertigten, welche darin besteht, aus Getreidesorten einen sehr harten, leicht verführbaren Stoff (Zeilithoid, Getreidestein) zu bereiten, welcher zwar in diesem Zustande ungenießbar, aber im Handel und aufgelöst in der Industrie von großer Anwendbarkeit ist, worunter die Bierbrauerei den ersten Rang einnimmt. Diese Erfindung ist besonders für die Schifffahrt und jene heißen Länder, wo es unmöglich auf gewöhnlichem Wege Bier zu brauen, von höchster Wichtigkeit und Nutzen.

Das Verfahren, aus Getreidestein Bier zu bereiten, ist so leicht, daß Jedermann sich selbst in der kürzesten Zeit alle Gattungen dieses Getränkes zu verhältnißmäßig billigen Preisen erzeugen kann, und zwar durch bloße Auflösung und Gährung des Getreidesteins in ungekochtem gewöhnlichem Trink-, Regen- oder Flußwasser, welches in äußersten Nothfällen auch etwas verdorben oder unrein seyn darf, sowie mit einmal destillirtem Seewasser. Letztere Eigenschaft

welche an den der Luft preisgegebenen Stellen schnell feucht und erweicht wurde. Die Masse hat einen nicht unangenehmen süßlichen, dabei etwas bitterlich aromati-

---

ist um so wichtiger für das Seewesen, als hierdurch allem Nothstande vorgebeugt wird, der durch das Ausgehen des Trinkwassers auf Schiffen entsteht, wenn unter dem Proviante derselben ein mäßiges Quantum von Getreidestein sich befindet, womit das sonst ungenießbare Seewasser in ein gesundes Getränk verwandelt werden kann. Destillirtes Seewasser läßt sich bei Dampffeuerung oder bei Segelschiffen durch Anhängung einer etwas größeren Pfanne an die Küchenpfanne, wie Jedermann bekannt, sehr leicht und in größerem Maaßstabe gewinnen, ohne besonderen Verlust von Feuermaterial.

Folgende Erklärung wird den in der Bräuerei nicht Erfahrenen die Bereitungsart verständlich machen. Für den im Brauwesen Geübten wird nur bemerkt, daß er die Gährung des in Wasser aufgelösten Getreidesteins ganz so, wie er selbe nach seiner Erfahrung bei gewöhnlichem Biere vorzunehmen gewohnt war, einleiten möge, ohne sich durch die für den Laien hier mitgetheilte Gährungsinstruction beirren zu lassen.

Je nachdem man starkes oder leichtes Bier zu bereiten wünscht, sind zu dem Gewichte des Wassers, welches in Bier verwandelt werden soll, 10, 15 bis 20 Procent Zeilitheid erforderlich. Angenommen also, man will aus 100 Pfund Wasser ein mittelstarkes Bier bereiten, so geschieht es wie folgt:

Man nehme ein gewöhnliches hölzernes Gefäß (Bottich), welches so groß seyn muß, daß, nachdem die hierzu bestimmte Quantität Wasser eingefüllt, noch eine Hand hoch vom oberen Rande leer bleibt, bohre circa drei Finger hoch über den Boden ein Loch, und versehe dieses mit einem gewöhnlichen Hahne, stelle dieses Gefäß auf eine etwas erhöhte Unterlage in irgend einen kühlen, vor den Sonnenstrahlen geschützten Raum, fülle den Bottich mit 100 Pfd. Wasser, zerschlage mit einem Hammer oder Beile auf kleine Stücke 15 Pfd. Zeilitheid und werfe selbige in den mit Wasser gefüllten Bottich. Wenn sich der Zeilitheid vollkommen aufgelöst hat, welches längstens in einem Tage erfolgt, besonders wenn einigemal umgerührt wurde, so nehme man ungefähr ein Pfund frischen flüssigen Gährungsstoff (sogenannte Hefe) wie selbe in der Bierbrauerei oder von Bäckern zur Erzeugung von Weißbrod verwendet wird, wozu man aber auch den Bodensatz, der sich bei guten unverdorbenen Flaschenbieren gebildet hat, verwenden kann, gieße denselben in ein kleines hölzernes Gefäß, schöpfe ungefähr 4 bis 5 Pfd. von der aufgelösten Flüssigkeit aus dem Bottich und verdünne damit den Gährungsstoff. Nachdem diese Verdünnung tüchtig abgemischt und außerdem von einem Gefäß in ein anderes 10- bis 15mal aus einer Höhe von 2 bis 4 Fuß umgegossen wurde, schütte man sie in den Bottich, rühre die ganze Flüssigkeit noch einigemal um und lasse sie ruhig, unzugedeckt stehen.

In einigen Stunden, jedoch bei kühlerer Temperatur oder nicht ganz kräftigem Gährungsstoffe auch erst nach Verlauf eines Tages, tritt die Gährung ein, welche damit beginnt, auf der Oberfläche einen weißen zarten Schaum zu bilden, der sich nach und nach in einen gekrausten verwandelt und endlich in große gelbliche Blasen übergeht. Sinken diese Blasen zusammen, so ist die Gährung vollendet, und nachdem man die von der Hefe zurückgebliebenen Hefenbestandtheile abgeschöpft, ziehe man das nun fertige Jungbier durch den Hahn in ein Faß, welches ganz voll werden muß und bei dem Spundloche einige Tage etwas Hefe ausstoßt. Nachdem dieses aufgehört, wird das Faß leicht zugespundet. Während einigen Tagen fülle man es mit übriggebliebenem Jungbiere oder Wasser nach, und spunde erst dann das Faß fest zu. In kurzer Zeit ist es trinkbar, wird jedoch durch das längere Ablagern immer besser.

Will man das Bier sehr schnell trinkbar haben, so fülle man es nach der Gährung unmittelbar auf Flaschen. Es ist jedoch bei diesem Verfahren nicht zu vermeiden, daß sich in den Flaschen ein Bodensatz bildet, worauf beim Einschenken Rücksicht genommen werden muß, indem die einmal geneigte Flasche nicht wieder aufgerichtet werden darf.

schen, an Malz und Hopfen erinnernden Geschmack, und einen eigenthümlichen schwach leimartigen Geruch, löste sich leicht in kaltem, schneller in warmem Wasser mit hellgelblicher, in größerer Masse mit schmutzig gelbbräunlicher Farbe auf. Die Lösung hatte den süßlich bittern Geschmack der Masse und hielt sich einige Tage, ohne sauer zu werden, selbst in einer Temperatur von + 15° R. Mit Ferment versetzt trat jedoch schon bei + 10—12° R. in kurzer Zeit die Gährung ein, nach 12—15 Stunden hatte dieselbe geendet und die Flüssigkeit wurde ziemlich hell.

Es wurden nun verschiedene Reactionen auf Zucker, Amylon, Tannin, Harz u. s. f. vorgenommen und gefunden, daß die Masse vollständig frei von Amylon, aber sehr reichhaltig an Zucker war, und Spuren von Gerbestoff, Kali, Harz und Fett zu erkennen gab. Beim Verbrennen entwickelte sich neben einem schwach zuckerartigen Geruche derselbe Geruch, wie er beim Verbrennen frischen Brodes sich kund gibt. Absoluter Alkohol zog sehr wenig eines bitterschmeckenden Extractivstoffes aus.

Aus den verschiedenen Wahrnehmungen ist mit Sicherheit zu entnehmen, daß die Masse in der Art bereitet ist, daß Abkochungen verschiedener Getreidearten mit einer Abkochung oder Infusion von Hopfen zu einem Extract abgedampft wurden, welches Extract wahrscheinlich in noch heißem Zustande mit Zucker vermengt und in die Holzbüchsen ausgegossen wurde. Um das Feuchtwerden der Masse zu verhindern, sind diese Holzkästchen mit Stanniol gefüttert.

Es wurden nun Versuche nach der von der hochlöblichen Direction gegebenen Vorschrift angestellt, um ein trinkbares Bier zu erhalten. Zu diesem Zwecke wurde die Masse mit gutem sowohl wie mit einem schlechten, fad und ekelig schmeckenden Brunnenwasser, sowie mit destillirtem Wasser behandelt und hierzu 15 Thle. Zeilithoid in 100 Thln. der ebengenannten Wasser bei einer Temperatur von + 10° R. durch öfteres Umrühren in Zeit einiger Stunden aufgelöst und sodann 1 Thl. ge-

---

Was die vorstehend beschriebene Auflösung des Zeilitheid zum Behufe der Bierbereitung betrifft, so soll das zur Auflösung bestimmte Wasser, wenn man mit Unterzeughefe gähren lassen will, nicht unter 7, und nicht mehr als 10 Grade nach R. über Null seyn; hat man jedoch nur Oberzeughefe zur Gährung, so darf das Wasser, welches zur Auflösung angewendet wird, nicht unter 10 und nicht mehr als 15 Grade haben. Dasselbe gilt auch bei den Gährlocalitäten. Indeß kann für Nothfälle, wenn das Bier nicht längere Zeit aufbewahrt werden soll, die Oberzeuggährung auch bei einer viel höheren Temperatur vorgenommen werden.

Die bei dieser Manipulation verwendeten hölzernen Gefäße sind nach jedesmaligem Gebrauche sorgfältig zu reinigen, und wo es seyn kann, zur Vermeidung der Versäuerung, mit gelöschtem Kalke inwendig auszustreichen.

Böhmisch-Rudoletz, den 1. Januar 1852.

Bemerkung.

I. Da auf Schiffen in der hohen See nicht immer frischer Gährungsstoff zu haben ist, so kann man sich selben bei der Ausfahrt dadurch leicht sichern, wenn man einige Fäßchen oder eine Partie in starken Flaschen mit gutem jungen, unlängst abgegohrenen Bier gefüllt an den Bord nimmt. Dieses junge Bier bildet einen ziemlich starken Bodensatz sowohl in den Fäßchen als auch in den Flaschen, welcher ganz gut zur Gährung bei dem neuen Bieransatze verwendet werden kann, wie schon oben bemerkt wurde.

II. Daß der Genuß des aus Zeilitheid bereiteten Bieres der Gesundheit als besonders zuträglich zu betrachten ist, geht aus den damit bereits an der kaiserlichen Josephsakademie zu Wien vorgenommenen Untersuchungen und Proben hervor, worüber Documente zu Jedermanns Einsicht vorliegen.

III. Der Zeilitheid (Getreidestein) ist keinem Verderben unterworfen, und läßt sich jahrelang in dicht verschlossenen Kisten oder Fässern aufbewahren; sowie auch das daraus erzeugte Bier vollkommen haltbar ist.

Der sächsische Centner kostet **24** fl., unter 5 Pfd. wird nicht verkauft.

wöhnlicher Bierhefe zugesetzt. In einigen Stunden trat die Gährung ein, indem sich auf der Oberfläche ein zarter weißer Schaum bildete, der sich nach und nach in einen gekrausten verwandelte, und endlich in große gelbliche Blasen überging. Nach 12—15 Stunden sanken diese Blasen zusammen und die Gährung war vollendet. Da nur kleinere Partien zu Gebote standen, so wurde das nun fertige Jungbier unmittelbar auf kleine Fläschchen gebracht und einige Tage verschlossen hingelegt, wobei ein Bodensatz sich ablagerte. Nach dieser Zeit wurden die Fläschchen geöffnet und zum Versuchen in Trinkgläser ausgegossen.

Das so erhaltene Bier war schön hell und glänzend, hatte den Geruch und Geschmack eines gehaltvollen Bieres, dem nur eine größere Menge Kohlensäure zu wünschen gewesen wäre, um es wirklich gutes Bier nennen zu können. Würden Versuche im Großen damit angestellt, so zweifle ich kaum, daß nicht auch dieser Mißstand beseitigt werden kann. Wenn nun auch aus Vorliegendem nicht der Schluß zu ziehen ist, daß ein mit dem Zeilithoid bereitetes Bier dem gewöhnlichen guten Biere vorzuziehen ist, so ist dasselbe dann doch als ein gutes Getränke überall zu empfehlen, und ist besonders von Wichtigkeit für das Seewesen, indem hierdurch allem Nothstande vorgebeugt wird, der durch das Ausgehen des Trinkwassers auf Schiffen entsteht. Das fast ungenießbare Seewasser wird bei Dampffeuerung oder bei Segelschiffen durch Anhängung einer etwas größeren Pfanne an die Küchenfeuerung sehr leicht und in großer Menge destillirt, und läßt sich mit diesem destillirten Wasser und dem Getreidestein ein sehr angenehmes Getränke bereiten. Auch für jene heißen Länder, wo es unmöglich ist auf gewöhnlichem Wege Bier zu bereiten, dürfte der Getreidestein (Zeilithoid) von größter Wichtigkeit und höchstem Nutzen seyn. Möchten größere Versuche damit angestellt werden. (Gemeinnützige Wochenschrift, 1853, Nr. 3.)

Leichte Erkennung und Befreiung eines Kupfergehaltes im Branntwein.

Olivenöl ist, unseren Erfahrungen zufolge, nicht nur ein vortreffliches Reagens, um die Gegenwart eines Kupfersalzes in einer Flüssigkeit darzuthun, sondern zugleich auch ein sicheres Mittel, um derselben, besonders den Branntweinen, den von den kupfernen Destillationsgefäßen herrührenden Kupfergehalt vollkommen zu entziehen. Setzt man zu dem Ende einem solchen Branntwein einige Tropfen Olivenöl zu und schüttelt ihn tüchtig damit, so zeigt nach einigen Minuten, d. h. nach erfolgter Absonderung des Oels, dieses sich grünlich gefärbt und enthält alles in dem Branntwein gelöst gewesene Kupfersalz, so daß man mit den feinsten anderweitigen Reagentien keine Spur eines Kupfergehaltes mehr in dem rückständigen Branntwein zu entdecken vermag. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1853, Nr. 3.)

Ueber die rothe Färbung der Speisen.

Dr. Montagne berichtet, daß er am 14. Julius 1852 sich in Gesellschaft des Akademikers A. v. Prevost, bei einer Mad. Ricard unweit Rouen zu Gast befand. Es sollte ein am vorhergehenden Abend tranchirtes, gebratenes Huhn aufgetragen werden, das in einem Küchenschrank aufbewahrt worden war, in welchem die Temperatur die äußere (von 26° R.) noch überstieg. Die Dienerschaft aber fand dieses Huhn zu ihrem größten Erstaunen mit einer gallertartigen Schicht von der schönsten carminrothen Farbe überzogen, welche an den dünneren Stellen des Ueberzugs in zartes Rosa verlief. Dieselbe Erscheinung kommt in Italien oft bei der Polenta vor, so wie bei gekochtem Reis; die Umstände aber, durch welche sie hervorgerufen wird, sind noch unbekannt. Sie kann auch vorzüglich auf dem Reis, durch eine Art Besämung mit der Substanz nach Belieben und ziemlich schnell hervorgebracht werden. Nach Ehrenberg, welcher diese Erscheinung ebenfalls beobachtete (s. dessen Abhandlung in den Memoiren der Berliner Akademie, 1848) ist sie kein Pilz, wofür sie der italienische Gelehrte Dr. Sette (im Jahr 1824) er-

klärte und den er zoogalactina imetropha nannte, sondern ein Infusionsthierchen, Monas prodigiosa, dessen Durchmesser zwischen $^1/_{5000}$ und $^1/_{3000}$ Linie variiren und das mit einem Saugrüssel versehen seyn soll, der noch kleiner ist als der übrige Körper. Diesen Rüssel konnte Dr. Montagne, trotz einer 1200fachen mikroskopischen Vergrößerung nicht erkennen und er ist daher geneigt, das stets in einer schleimigen Masse eingeschlossene Product für eine Alge, etwa der Gattung Palmella, zu erklären; mit der am Fuße feuchter Mauern häufigen Palmella cruenta hat es ohnedieß viel Aehnlichkeit. Pietro Col, ein Chemiker in Padua, bringt in Anregung, daß die schnelle Fortpflanzung dieser unendlich kleinen Wesen vielleicht in der Industrie eine Anwendung finden könnte, nämlich um die Seide in verschiedenen Nüancen ächt rosa zu färben. (Journal de Pharmacie, Nov. 1852, S. 361.)

Die Mehrenberger Walker-Erde.

Bekanntlich entbehrte die deutsche Tuch-Industrie bisher einer ausgezeichneten und billig zu beschaffenden Walker-Erde, während die englischen Fabrikanten durch den Besitz dieses Materials in trefflichster Qualität einen entschiedenen Vorsprung gewonnen haben, den sie sich durch die erschwerte Ausfuhr desselben dauernd zu sichern wußten. Die Walker-Erde des Böhmer Waldes ist von geringer Güte, und die sächsischen Fabrikanten zogen es daher bis jetzt vor, die theure und minder zweckmäßige Seife statt der Erde bei der Tuchbereitung anzuwenden.

In der Gemarkung von Mehrenberg bei Weilburg (im Lahnthal, Herz. Nassau) hat man nun so mächtige Lagerungen der besten Walker-Erde entdeckt, daß man die Tuchfabriken eines großen Theils von Europa auf sehr lange Zeit daraus versehen könnte. Dieselbe wird mit leichter Mühe gewonnen, da sie nur mit einer dünnen Sandschicht bedeckt ist; sie erfordert daher keinen eigentlichen bergmännischen Betrieb. Da den Bauern, welche bisher das Ausgraben der Erde betrieben, Capital und technische Intelligenz fehlt, so haben sie sich keinen Absatz im Großen zu verschaffen gewußt. Allein trotz der nachlässigen Behandlung der Walker-Erde-Felder hat dieser fetteinsaugende Thon sich dennoch bereits die Fabriken am Niederrhein und in Brandenburg erobert. Nach Aachen, Berlin, selbst bis Polen hin gehen bedeutende Sendungen der Mehrenberger Walker-Erde. In neuester Zeit haben nun mehrere Fabrikanten die besten Gruben angekauft und richten, mit dem nöthigen Capital gerüstet, einen regelmäßigen Betrieb ein. Um die Aufmerksamkeit von ganz Deutschland sowie der Nachbarländer auf die Mehrenberger Walker-Erde zu lenken, wollen diese gemeinnützigen Männer nur das beste Material auf den Markt liefern, welches dem bisher als dem besten anerkannten englischen Thon in keiner Weise nachstehen dürfte. Bei dem internationalen Wettkampf in der Industrie ist jede Förderung der vaterländischen Gewerbthätigkeit wichtig, und das bessere und auch wohlfeilere Walken des Tuches ist gewiß nicht gering anzuschlagen. Aber auch der commercielle Betrieb unserer Naturschätze nach andern Ländern hat seine Berechtigung durch Förderung der Schifffahrt und anderer Seiten der Volksthätigkeit. Die einheimische Industrie hat doch schon den Vorsprung der Nähe, welche bei diesem gewichtigen Material hoch anzuschlagen ist. (Bremer Handelsblatt.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Vierunddreißigster Jahrgang.

Viertes Heft.

L.

Neue rotirende Dampfmaschine, von Hrn. Mathon zu Toulouse im Nord-Departement.

Aus Armengaud's Génie industriel, Decbr. 1852, S. 335.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Diese Maschine, Fig. 22, beruht auf folgendem Princip: Wenn man das eine Ende C einer geraden Linie irgend eine Curve C C′ B′ durchlaufen läßt, ohne daß diese gerade Linie aufhört durch einen Punkt A zu gehen, so wird das andere Ende B dieser geraden Linie eine Curve B B′ C durchlaufen, welche sich in B und in C mit der erstern vereinigt; wir nennen diese Curve die Resultante von C C′ B. Damit dieses Princip eine Wirkung hervorbringe, welche in der Dynamik angewendet werden kann, muß diese Curve symmetrisch und kein Halbkreis seyn, indem sonst ihre Resultante einen Kreis mit ihr bilden, und Gleichgewicht zwischen den beiden Theilen der Geraden C A B stattfinden würde; es muß daher diese letztere in A sich verschieben können.

Um aus diesem Princip Nutzen zu ziehen, ersetzt der Erfinder der Maschine den Punkt durch eine liegende Welle A und die gerade Linie durch einen Schutz oder Schieber C′, O, B′, O, der mit einem Schlitz versehen ist, durch welchen die Welle A ohne Reibung geht. Dieser Schutz ist mit zwei Pfannen P und P′ versehen, und gleitet in einem andern Schlitz, der in einem Cylinder D, M angebracht ist und auf einer Garnitur E sich reibt, um die Verbindung zwischen dem durch F einströmenden und durch F′ ausströmenden Dampf zu verhindern. Wenn nun C′ nach C geführt worden ist, so gelangt B′ nach B und die Welle A wird sich in der Mitte der Linie B A C befinden. Läßt man nun Dampf durch F einströmen, so wird derselbe auf den Theil D, C des Schutzes einwirken, letzterer wird an Oberfläche bis C′ zunehmen, von wo ab er bis B ab-

zunehmen beginnen wird. Alsdann wird der Punkt B' von B aus sich in C befinden und seinerseits dieselbe Bewegung machen und so fort, bis man das Einströmen des Dampfes unterbricht. Der Schutz führt bei dieser Bewegung den Cylinder D, M mit sich, welcher die Welle A dreht und auf diese Weise eine bewegende Kraft ausübt.

Wir wollen jetzt die einzelnen Theile der Maschine beschreiben.

1) Der Cylinder oder die Triebbüchse von Gußeisen H ist mit zwei Rändern G versehen, um die ebenfalls gußeisernen, mit Stopfbüchsen versehenen Böden befestigen zu können, in denen sich die Welle A bewegt. Dieser Cylinder ist ferner mit zwei Röhren F und F' versehen, die zum Ein- und Ausströmen des Dampfes dienen. Diese Röhren laufen in zwei Erweiterungen K, K des Cylinders aus, welche den Zweck haben, daß der Dampf bis zu den Enden des Schutzes wirken und auch mit Leichtigkeit ausströmen kann; diese Erweiterungen nehmen den ganzen Raum zwischen den Führern L, L ein. In dem Zwischenraum C E B befinden sich zwei Führer L, L, welche die resultirende Curve von C C' B bilden, welche die Pfannen P, P' leiten muß, die nur auf diesen Führern von B bis C reiben, ausgenommen wenn sie über die Liederung E gehen, weil der Cylinder D, M in diesem Augenblick nicht auf diese Liederung reibt. In unserer Figur ist die Resultante nicht ganz genau dargestellt, wegen der schiefen Stellung der Pfanne im Verhältniß zum Schutz. Dieser Umstand ist aber ein glücklicher, denn er gestattete diese Resultante durch zwei Kreisbogen darzustellen, welche durch eine gerade Linie verbunden sind, so daß sie leicht zu construiren ist.

2) Der gußeiserne Cylinder D, M reibt auf die Liederung E; seine Böden umfassen die Welle A und reiben nur auf einem Theil ihrer Oberfläche gegen die Böden der Triebbüchse; außerdem reibt er auf den Schutz in M, M und ist mit zwei Liederungen E', E'' versehen, um Dampfentweichungen zu verhindern.

3) Der gußeiserne Rahmen C', O, B' O, welcher die Impulsion des Dampfes aufnimmt, gleitet mit Reibung in dem Schlitze des Cylinders D, M und ist selbst mit einem Schlitz versehen, durch welchen die Welle A ohne Reibung geht. Er ist mit zwei Pfannen P und P' versehen, die aus Gußeisen oder Bronze bestehen und die Liederungen in Q aufnehmen; sie sind auf Theilen des Cylinders angebracht, den sie auf $^5/_8$ umfassen, und bewegen sich stets in einer Richtung, die senkrecht auf dem Halbmesser steht, wie es die punktirten Linien N C und N B andeuten. In dem Schutz sind Einschnitte vorhanden, um die Pfannen in die Richtung B A C bringen zu können. Der Schutz ist auf beiden Seiten bei O mit

Liederungen versehen, und diese reiben auf dem Boden der Triebbüchse H und des Cylinders D, M. Die Kanten des Schutzes sind abgeschrägt, damit sie durch das Spiel der Liederungen keine Dampfverluste veranlassen. Endlich reibt der Schutz nicht gegen den Boden I, von der Linie B A C bis B, da die Reibung des Cylinders D, M hinreicht, um jeden Dampfverlust zu vermeiden.

4) Die schmiedeiserne Welle, welche am Boden des Cylinders D, M befestigt ist, geht ohne Reibung durch den Schlitz des Schutzes und dreht sich außerdem in der Stopfbüchse. Man könnte den Schutz auch massiv machen, die Welle A weglassen und den Cylinder D, M statt derselben anwenden.

5) Die besten Liederungen bestehen: a) aus Federn, die sich auf den Boden der Vertiefung stützen, welche die Liederung aufnimmt; b) aus zwei Stücken Metall, zwischen welchen man Hanf oder besser noch Kork anbringt, und wobei sich das stärkste Metallstück auf der Seite der Reibung befindet; das Ganze wird auf die Federn gelegt.

Wir wollen einen Schutz von 15 Centimetern (6 Zoll) Höhe und 15 Centimet. Breite annehmen.

Man sieht aus dem Vorhergehenden, daß die Reibung sich auf Folgendes reducirt:

1) Auf die Reibung des Cylinders D, M auf die Liederung E und auf einen Theil der Böden, in welchen sie eingelassen ist.

2) Auf die Reibung einer der Liederungen P des Schutzes auf die Böden und auf diejenigen des Cylinders D, M, und auf das Gleiten seiner Flächen in M und in E' E''.

3) Auf die Reibung der Pfannen P auf die Theile des Cylinders C' und B' und der Welle in der Stopfbüchse, welche Reibungen ziemlich gleich denen des Kolbens und der Kolbenstange eines Cylinders von 11 Centimet. Durchmesser und 20 Centimet. Lauf sind, der also ein geringeres Volum erzeugt als der Schutz.

Sey es nun, weil der Schutz in der Richtung des Drehens der Triebbüchse läuft, oder weil die Bewegung nicht denselben Widerstand erleidet wie der Kolben an jedem Ende des Cylinders, so bedarf man $^1/_{10}$ Kraft weniger, um einen vollständigen Umlauf zu machen, als bei zwei Kolbenläufen. Die Reibung bei einer gewöhnlichen Dampfmaschine beschränkt sich aber nicht auf den Kolben und auf seine Stange, sondern es kommt dazu das Spiel der Geradeführung, die Zapfen des Balanciers und der Kurbelstange, die Kurbelwarze, die Schwungradwelle, das Excentricum, die Schieber und die Schieberstange, endlich noch der Widerstand des Schwungrades in der Luft, welcher jedoch in einigen Fällen

auch bei den vorliegenden Maschinen stattfinden kann, wo dann eine größere Reibung eintritt.

Vergleichen wir nun die rotirende Dampfmaschine mit einer gewöhnlichen Maschine ohne Balancier, so wird die Vergleichung für erstere noch weit günstiger ausfallen, da die letzteren Maschinen in den Stopfbüchsen, in den Führungen und sogar am Kolben wegen ihrer Kurbelstange eine so starke Reibung erleiden, daß sich die Stangen in kurzer Zeit biegen, die Führungen aus der Lage kommen und Dampfverlust stattfindet. Außerdem haben letztere Maschinen die Reibung des Schwungrades, der Zapfen, der Kurbelstange, der Kurbel, des Excentricums und der Schieber.

Die geradlinigen Maschinen haben überdieß noch folgende Nachtheile:

1) Die todten Punkte, welche die Veranlassung sind, daß bei Dampfschiffen und bei Locomotiven zwei Maschinen mit einander verbunden werden müssen. Bei den Rotationsmaschinen findet kein Trägheitsmoment statt; die Oberfläche des Schutzes ist zwar in der Stellung **B A C** geringer, allein sie beträgt noch $3{,}7 \times 15$; übrigens strebt die erlangte Bewegung den Gang zu reguliren.

2) Ein Kolben, welcher stets in umgekehrtem Sinne geht, zerstört seine Liederung und kann nicht so geschwind betrieben werden, wie der Schutz; da der Cylinder ausgebohrt ist, so hat der Kolben während seines Laufs stets mit den Riefen zu kämpfen, welche, wenn sie auch kaum bemerkbar sind, dennoch existiren, hauptsächlich bei neuen Maschinen.

3) Wenn durch irgend eine Beschädigung ein Schieber zu functioniren aufhört, so kann der Dampf nicht ausströmen, und wenn alsdann auch die Sicherheitsventile nicht im gehörigen Stand sind oder der Wasserstand gesunken ist, so kann leicht eine Explosion veranlaßt werden. Wenn dagegen bei den Rotationsmaschinen irgend eine Beschädigung entsteht, so ist der dadurch veranlaßte größte Unfall der, daß der Dampf von der Ein- zur Ausströmungsöffnung geht und dann die Maschine stillsteht.

4) Die zusammengesetzte Einrichtung der gewöhnlichen Maschinen hat außer ihrer leichten Beschädigung noch den Nachtheil, sehr theuer zu seyn, während bei Beschädigungen auch die Sicherheit der Maschine benachtheiligt wird. Sie verbrauchen außerdem auch soviel Kraft durch Reibung, daß man Dampfschiffe schon stehen bleiben sah, weil die Excentriken zu scharf angezogen waren.

Bei meinem System, bemerkt der Erfinder schließlich, sind die Liederungen fest, kommen nicht leicht in Unordnung; man kann ohne Ver-

wickelung vor- und rückwärts gehen. Die Maschine ist leicht, unschwer zu unterhalten und da ihre Construction keine Schwierigkeiten hat, so kostet sie auch wenig.

LI.

Constructions-Versuch einer sogenannten Ericsson'schen Luftdruckmaschine nach einzelnen darüber bekannt gewordenen Notizen; vom Eisenbahnbau-Conducteur v. Sehlen in Bremen.

Aus dem Notizblatt des hannover'schen Architekten- und Ingenieur-Vereines, Bd. II H. 2.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Unter dem Namen Luftmaschine oder calorische Maschine wurde unlängst in der Weserzeitung [35] eine Erfindung des Amerikaners Ericsson beschrieben, welche wohl verdient die allgemeine Aufmerksamkeit zu beschäftigen, da dieselbe im Vergleich mit der Dampfmaschine nur etwa den dritten Theil des Brennmaterials bei gleichen Leistungen verbrauchen soll.

Die Artikel in dem genannten Blatte wurden daher von mir genau geprüft, doch geben dieselben bei den sehr allgemein gehaltenen Andeutungen zu wenig Punkte, um aus denselben ein klares Bild der Wirksamkeit und Anwendbarkeit dieser Maschine construiren zu können, und nur die im Allgemeinen klar genug hingestellten Principien konnte ich daraus zusammenfassen.

Nämlich

Benutzung der Expansivkraft der Luft statt des Wasserdampfes bei directer Erwärmung

und

Wiederbenutzung der einmal gebrauchten Wärme durch die Regeneratoren.

---

[35] Wir verweisen auf die betreffenden Notizen im polytechn. Journal Bd. CXXVI S. 153 und auf die Beschreibung der für E. Dunn in England patentirten Ericsson'schen Maschine in Bd. CXXIII S. 86. A. d. Red.

Obgleich die dazu gegebenen Erläuterungen mir die Sache nichts weniger als klar machten, beſchäftigte mich der Gedanke doch weiter, und nach einigen vergeblichen Zuſtammenſtellungen, glaube ich nunmehr die Sache dem Principe nach als vollkommen ausführbar bezeichnen zu dürfen, wie eine Betrachtung der dazu ſkizzirten Figur 19 wohl ergeben dürfte.

Wie weit dasſelbe überhaupt ausführbar ſeyn wird, darüber würden in letzter Inſtanz wohl nur Verſuche entſcheiden; mich bewog das Bekanntwerden dieſer Maſchine zu vermitteln die Ueberzeugung, daß dieſelbe eine bedeutende Zukunft vor ſich hat, und daß es eine lohnende Aufgabe für den Praktiker ſeyn wird, die einzelnen Theile auszubilden und zweckdienlich zu combiniren.

Daher habe ich mich denn auch nur beſtrebt, in der mitgetheilten Figur die Ueberſichtlichkeit beſonders hervortreten zu laſſen, wodurch freilich die compendiöſe Anordnung der Einzelheiten verhindert wurde, welche aber um ſo leichter einſtweilen entbehrt werden kann, da über die Dimenſionen der einzelnen Theile noch nichts Beſtimmtes bekannt geworden iſt, eine etwa anzulegende Rechnung aber gleichfalls nur Angaben liefern würde, welche der Beſtätigung durch die Praxis gleich ſehr bedürfen.

Nach dieſer allgemeinen Auseinanderſetzung wende ich mich nunmehr zur Entwickelung der in der mitgetheilten Figur angedeuteten Idee.

Zunächſt den Satz feſthaltend, daß durch eine directe Einwirkung der Wärme die Luft expandirt werden ſoll, bot ſich zur Erreichung dieſes Zweckes nur die Anordnung einer luftdicht geſchloſſenen Feuerbüchſe; daraus folgte ſofort eine andere Bedingung, nämlich die, das Feuer durch eine directe Speiſung mit der zu verwendenden Luft zu unterhalten, welche wieder folgerecht nach jeder ausgeübten Wirkung entfernt und durch friſche Luft erſetzt werden muß.

Dieſe Bedingungen nun riefen die Anordnung der Maſchine hervor, wie dieſelbe in Figur 19 dargeſtellt wird.

Hierin bedeuten:

A der geſchloſſene Feuerraum,
B, B' die Regeneratoren,
C, c die beiden Cylinder,
D, d „ „ Kolben.

Um die Wirkungsweiſe der Maſchine zu verfolgen, denken wir uns die Kolben D, d aufwärts gehend.

Dieſe Kolben an demſelben Arme des Balanciers aufgehängt, werden immer gemeinſam nach oben oder unten gehen; die andere Seite des

Balanciers bewegt das Schwungrad und die Hauptwelle mit den Excentriken, welche Theile, als zum Verständniß unnöthig in der Zeichnung fortgelassen wurden.

Der Kolben D muß sich aber bei dem gezeichneten Stande der einzelnen Vertheilungshähne nach oben bewegen, denn die erwärmte Luft unter dem Kolben D ist durch die (luftdichte) Feuerbüchse, den Regenerator B^1, die einzelnen Röhren und die beiden Kolben D und d vollkommen abgeschlossen, wird also alle Seiten dieses abgeschlossenen Raumes gleichmäßig drücken, und zwar d nach unten, D nach oben.

Wäre nun d und D gleich groß, so würde eine Bewegung nicht eintreten, da aber D wesentlich größer (nach der Figur etwa 3d), so wird sich der Kolben D mit dem Ueberdrucke nach oben bewegen. Der Kolben d muß aber gleichfalls der Bewegung nach oben folgen. Dadurch wird die über demselben befindliche Luft durch die Röhre r^1 in den Regenerator B^1, aus diesem durch den Hahn H^1 unter die Feuerung geleitet, passirt diese und tritt vollständig erwärmt unter den Kolben D.

Zu gleicher Zeit muß aber auch die Luft über D entfernt und unter d ersetzt werden; dieses geschieht, wie folgt.

Die warme Luft über D wird durch das Rohr R und den Hahn H in den Regenerator B geleitet, passirt diesen und tritt durch den Hahn h in die Atmosphäre aus, es wird also D auf seiner oberen Fläche nur den einfachen Atmosphärendruck zu überwinden haben.

Zu derselben Zeit tritt aber auch durch den Hahn h und das Rohr r atmosphärische Luft unter den Kolben d, wodurch der vorhin bezeichnete Atmosphärendruck auf D zum Theil wieder ausgeglichen wird.

Auf diese Art steigen nun die Kolben bis zu ihrem höchsten Standpunkte; ist dieser erreicht, so bewirkt die Maschine die Umsteuerung, die Hähne H, H^1, h und h^1 werden entsprechend gedreht und die Klappe k umgelegt (vergleiche Figur 20) und dieselbe Procedur, welche wir so eben beim Aufgange der Kolben beobachteten, wiederholt sich bei deren Hinabgange.

Im Allgemeinen ist hiernach nun der Gang der Maschine erklärt und bleibt noch übrig, einzelne Eigenthümlichkeiten hervorzuheben.

Zunächst geht aus dem beschriebenen Spiel der Maschine hervor, daß immer frische Luft in den kleinen Cylinder c geleitet; ferner, daß diese Luft beim Verbrauch durch den Regenerator und mittelst der Röhre r'' unter das Feuer geleitet wird, welches eben nur durch die Zufuhr dieser frischen Luft brennend erhalten wird.

Dieses Rohr r'' ist beiden Regeneratoren gemeinsam und mit vielen kleinen Oeffnungen versehen, um möglichst eine Vertheilung der Luft zu bewirken.

Ferner ist hervorzuheben, daß die warme Luft, welche bereits ihres Sauerstoffs beim Durchgange durch das Feuer beraubt ist, in den Regenerator geschafft wird ohne das Feuer zu passiren, wozu die beiden Röhren r''' angeordnet sind. Dabei ist zugleich der wichtigste Punkt der ganzen Anlage näher zu beleuchten, die Regeneratoren nämlich und deren Wirkungsart.

Indem die gebrauchte heiße Luft durch den Regenerator streicht, setzt dieselbe hier alle aufgenommene Wärme wieder ab.

Dieser wichtige Erfolg wird nun durch die ganz eigenthümliche Einrichtung dieser Gefäße erzielt. Eine viereckige Röhre von genügenden Dimensionen, namentlich von hinreichender Länge, wird mit feinen Drahtgittern von guten Wärmeleitern (Kupfer) gefüllt und die beiden Enden durch passende Bleche bis auf die Ein- und Ausströmeöffnungen geschlossen.

Tritt jetzt von der einen Seite die heiße Luft ein, so wird dieselbe sich rasch über den ganzen Querschnitt der Gitterflächen ausbreiten und ganz fein zertheilt die Maschen derselben durchströmen. Durch diese feine Vertheilung hat aber jede Masche ein verhältnißmäßig geringes Wärmequantum aus nächster Berührung aufzunehmen, und was an Wärme den zuerst getroffenen Gittern etwa entgeht, wird durch die folgenden noch aufgenommen, so daß die Luft schließlich mit der Temperatur der Atmosphäre oder wenig wärmer austreten wird, d. h. also: die Temperatur der zuerst getroffenen Gitter ist am höchsten und nimmt die Temperatur der folgenden immer gradatim ab.

Tritt nun umgekehrt strömend, bei dem Spielwechsel die kalte Luft aus dem kleinen Cylinder in den (geladenen) Regenerator, so trifft dieselbe gradatim wärmere Gitter, wird also successiv immer mehr Wärme aufnehmen und so schon bedeutend vorgewärmt ins Feuer geführt, wodurch dieselbe mit einem Ueberschuß an Wärme versehen, expandirend den großen Kolben in Bewegung setzt.

Nach dem bisher Gesagten wird es jetzt leicht, den Hauptzweck der ganzen Einrichtung, Ersparung an Brennmaterial, zu übersehen, und soll dieselbe mit einigen Worten in ihren Einzelheiten angedeutet werden.

Diese Ersparung an Brennmaterial beruht:

1) In der directen Heizung.

Indem nämlich bei dieser Maschine immer nur der Antheil der Luft direct erhitzt wird, welcher sofort seine Wirksamkeit ausüben muß, kann alle jene Wärme nicht verloren gehen, welche jetzt bei den Dampfmaschinen dazu dient, den Kessel, das Mauerwerk, das gesammte Wasser- und Dampfquantum, so wie Leitungsröhren, Schornsteine und Luft im Schornsteine auf einem bestimmten Wärmegrade zu erhalten, welche Verluste bislang nur theilweise gehörig gewürdigt seyn dürften.

2) In der Wiederbenutzung der Wärme.

Die einmal aufgewendete Wärme geht nicht verloren, sondern wird von einem Kolbengange dem Regenerator überwiesen und von diesem dem nächsten Kolbenspiele wieder vollständig abgetreten, während bei Dampfmaschinen ohne Condensation fast die ganze Wärme, bei denen mit Condensation immer noch ein beträchtlicher Theil derselben verloren geht.

Somit wird nun die Behauptung, daß nur etwa $^1/_3$ des Kohlenquantums bei der Luftmaschine erforderlich ist, welches von der Dampfmaschine vollständig zu gleichem Erfolg verbraucht wird, nicht mehr so amerikanisch klingen.

Außer dem angeführten Vorzuge des geringen Kohlenverbrauchs ist aber noch hervorzuheben, daß auch dadurch an Kraft gespart wird, daß die Wasser- und Luftpumpen wegfallen: schließlich aber ist der Hauptvortheil nicht zu übersehen, daß die Dampfkessel mit ihren enormen Dimensionen und überraschenden Explosionen gänzlich wegfallen, und mit Recht ruft daher Treeman Hunt bei der Betrachtung einer solchen Luftmaschine für einen transatlantischen Dampfer bestimmt: „Wir haben an dieser Maschine einen wahren treuen Freund, während die Dampfmaschine nur ein unterjochter Sklav war, immer geneigt seine Fesseln zu zerbrechen."

Abgesehen aber davon, ob diese enthusiastische Recension sich auch auf vorliegenden Versuch ausdehnen würde, sollen nun doch einige schlimme Uebelstände, welche die Ausführung einer Maschine nach eben diesem Versuche hervorrufen würde, näher ins Auge gefaßt werden, damit die Praktiker diese schwache Seite nicht lächelnd beschauen und mit Achselzucken das ganze Project als „Unsinn" bezeichnen mögen.

Die directe Heizung, dem Principe nach offenbar sehr vortheilhaft, wird der Ausführung wesentliche Hindernisse bereiten; durch diese Einrichtung werden nämlich mit den gewöhnlichen Verbrennungsproducten wie

Kohlensäure, Kohlenoxydgas, Wasserdunst ꝛc. auch schädliche Gase, namentlich Schwefelwasserstoff ꝛc. und außerdem auch Glanzruß, Aschentheile ꝛc. in den großen Cylinder und aus diesem in die Regeneratoren gelangen. Diese Regeneratoren, deren Construction, beiläufig gesagt, auch noch Geheimniß ist, bestehen wie schon oben erwähnt, einstweilen nach unbestätigten Gerüchten, aus Millionen Metallmaschen; diese werden sich aber durch oben genannte Eindringlinge sehr leicht verstopfen, oder von denselben corrodirt werden.

Die Gitter könnten freilich leicht ersetzt werden, doch wird dann fraglich, ob der Verbrauch an Metall die Kohlenersparniß nicht überschreiten wird.

Es bleibt also nur übrig, ein Brennmaterial vollkommener Verbrennungsfähigkeit anzuwenden, aber ein solches muß noch erfunden werden.

Noch nicht genug der praktischen Schwierigkeiten! Die Klappe k über dem Feuer muß rechts und links luftdicht schließen, deßgleichen die Feuerthür; auch müßte die Klappe k zweitheilig seyn, um zugleich rechts und links abschließen zu können, wie es bei dem Nachfeuern nothwendig wird.

Das Alles sind freilich bedenkliche Aufgaben, doch dürfte die Praxis, welche jüngster Zeit solche bedeutende Fortschritte machte, an deren Lösung nicht verzweifeln; bis dahin erlaube ich mir, die in Fig. 21 skizzirte Einrichtung in Vorschlag zu bringen, welche mit keinem der genannten Mängel behaftet, dafür aber auch mit directer Heizung nicht versehen ist.

In der Fig. 21 sind die früheren Bezeichnungen, soweit dieselben nöthig waren, beibehalten, der kleine Cylinder, als zum Verständniß nicht nothwendig, ist weggelassen, wer aber die Vollständigkeit liebt, mag sich denselben hinter dem großen Cylinder stehend denken.

Die Klappe B erscheint hier allerdings wieder, aber in der höchst anspruchslosen Gestalt eines gewöhnlichen einfachen Saugschiebers, nur dazu dienend, die Intensität des Feuers einmal nach der linken, einmal nach der rechten Seite zu lenken.

Die Feuerung ist eine ganz gewöhnliche offene und braucht dafür kein Brennmaterial erfunden zu werden; erträglich gute Steinkohlen werden ihre Dienste nicht versagen.

Auch die Heizthür ist ganz wie gewöhnlich herzurichten, und wird kein Schlosser Anstand nehmen eine solche zu liefern.

Nur die Regeneratoren erscheinen wieder und dürften wohl manchen vergeblichen Versuch veranlassen, ehe dieselben zweckdienlich und sachgemäß hergestellt seyn werden.

Die als neu hinzutretenden Apparate F und F^1 sind ganz gewöhnliche Röhrenkessel von entsprechend zu wählenden Dimensionen, ihre Herstellung ist nicht schwierig. Die eigenthümlich schräge Lage haben dieselben bis auf Weiteres bekommen, theils weil dadurch eine bessere Vertheilung der Wärme erreicht werden soll, theils weil das Reinigen der Rauchröhren dadurch wesentlich erleichtert wird. In diesem Röhrenkessel streicht das Feuer durch die geraden Röhren, während die zu erwärmende Luft dieselben umspült, wie das Wasser die Röhren in den Locomotiven.

Verfolgen wir nun das Spiel der Maschine nach dieser Abänderung:

Die Kolben steigen.

Die Luft über dem kleinen Kolben geht durch die Röhre r^1, den Regenerator B^1, den Röhrenapparat F^1 und tritt heiß unter den Kolben **D**.

Die Luft über **D** geht durch den Röhrenapparat **F**, den Regenerator **B** und tritt in die Atmosphäre.

Zugleich saugt der kleine Kolben durch die offene Röhre r atmosphärische Luft ein.

Ist der Kolbengang beendet, so steuert die Maschine um und dasselbe Spiel wiederholt sich auf der andern Seite.

Das Ausströmen der gebrauchten Luft in die Atmosphäre, sowie das Aufsaugen frischer Luft ist hier nur nöthig, um den Zustand des Gleichgewichts der Luftschichten über und unter dem Kolben zu vermeiden.

Hiermit nun glaube ich meine Absicht erreicht zu haben, die Augen der Praktiker auf diese vielversprechende Maschine hinzulenken, und da ich somit das Project guten Händen übergeben erachte, so kann ich fernere Betrachtungen über die Steuerung, über die Höhen-Schieber oder Kolben auf sich beruhen lassen, da doch Jeder, der einige 1000 Thlr. vererperimeniren will, unbestritten das Recht hat, seine eignen Ansichten auszuführen.

Nur die eine Andeutung sey mir noch vergönnt, daß vielleicht das vorgetragene Princip der Wärmeaufspeicherung bei der Heizung unserer Zimmer dereinst vortheilhaft zu verwerthen seyn dürfte.

LII.

Große Schere mit ununterbrochener Bewegung; von Hrn. Frey, Maschinenbauer zu Belleville.

Aus Armengaud's Génie industriel, Decbr. 1852, S. 305.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Hr. Frey beschäftigt sich viel mit der Construction von Werkzeugmaschinen; seine Schere mit ununterbrochener Bewegung wird bereits in vielen Fabriken mit großem Vortheil benutzt.

In England hat Nasmyth, in Frankreich haben Cavé zu Paris und Rillus in Havre seit mehreren Jahren ähnliche Werkzeuge verfertigt, die zum Zerschneiden starker Eisenstäbe, wie der Schienen, der Spurkranzreifen u. s. w., der starken Bleche zum Bau der Kessel und der eisernen Böden u. s. w. dienen.

Die Einrichtung der vorliegenden Schere ist sehr einfach.

Fig. 7 ist eine Seitenansicht der Maschine und ein Durchschnitt des obern Theils derselben, um die Hauptwelle der Schere darzustellen.

Fig. 8 ist eine Ansicht der vordern Seite mit den Schneiden.

Die Triebwelle der Maschine ist mit zwei Rollen A u. A' versehen, von denen die erste die Trieb- und die zweite die Leerrolle ist, und es wird der Maschine dadurch eine drehende Bewegung von einem Motor aus ertheilt. Durch das Verschieben des Treibriemens von der Trieb- auf die Leerrolle wird die Bewegung unterbrochen. An dem einen Ende der Welle ist ein Schwungrad, und an dem andern ein Getriebe B angebracht.

Dieses Getriebe greift in das gußeiserne Zahnrad C, und dieses sitzt an dem Ende der Hauptwelle von Schmiedeisen D, während das andere Ende mit einer Art Kurbel E versehen ist. Letztere ist an ihrem unteren Ende abgerundet und wird in einer Vertiefung von gleicher Form aufgenommen, die am untern Ende des starken Schlittens F angebracht ist. Letzterer ist mit einer Stahlschneide G versehen, die mit dem Schlitten beweglich ist.

Eine ähnliche Schneide H ist auch an dem hervortretenden Theil des gußeisernen Gerüstes der ganzen Maschine angebracht.

Der zu zerschneidende Stab oder die zu zerschneidende Platte wird zwischen die beiden Schneiden gesteckt und dann sehr scharf und ohne Anstrengung in dem Augenblick abgeschnitten, in welchem die obere Schneide

langsam und ununterbrochen niedergeht. Stäbe von 5 bis 9 Linien Stärke und von 3 bis 4 Zoll und mehr Breite, werden mit der größten Leichtigkeit durchgeschnitten.

LIII.

Kämmerer's Sicherheitsachse für Wagenräder.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, September 1852, S. 143.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 10 stellt diese einfache Vorrichtung, welche den Zweck hat, Wagenräder aller Art auf eine sichere Weise mit ihren Achsen zu verbinden, im Längendurchschnitt dar. Fig. 11 ist eine abgesonderte Seitenansicht des Sicherheits-Vorsteckers und Ringes; Fig. 12 die vordere Ansicht des letztern. Es ist angenommen, das Rad laufe auf dem Theil A der Achse und werde durch die Scheibe B zurückgehalten. Diese selbst wird in ihrer Lage erhalten durch den langen auf das Ende der Achse geschobenen und mit einem soliden Ende versehenen Hals C. Quer durch einen Schlitz des Halses und der Achse wird ein flacher Vorstecker D gesteckt, um den ersteren an die Achse zu befestigen. Die sinnreiche Methode, den Verlust dieses Vorsteckers zu verhüten, bildet das Wesentliche der fraglichen Vorrichtung. Der Vorstecker D hat nämlich in seiner Mitte einen Schlitz, welcher sich in ein rundes Loch endigt, das groß genug ist, um einen Metallring E aufzunehmen; der übrige Theil des Schlitzes ist jedoch nur so breit, daß, wie Fig. 11 zeigt, bloß ein dünner abgeplatteter Theil des Ringes hineinpaßt. Fig. 12 erläutert die Art und Weise, diesen Vorstecker und Ring zu adjustiren, indem man den Ring herumdreht, bis sein flacher Theil den schmalen Schlitz des Vorsteckers hinabgeschoben werden kann, nachdem nämlich der letztere in den Schlitz der Achse gesteckt worden ist. Diese Anordnung gestattet nun den Vorstecker weit genug herauszuziehen, um den Ring unter seinem unteren Ende hinweg nach der entgegengesetzten Seite zu schieben, wie Fig. 10 zeigt. Ist dieses geschehen, so gibt man dem Ring eine Drehung, um die dünnere Stelle von dem Schlitz zu entfernen. Unter diesen Umständen kann das Rad die Achse nicht verlassen, ohne alle die genannten Bewegungen in umgekehrter Reihenfolge hervorzubringen, was natürlich unmöglich ist.

LIV.

Pariser Stifte mit facettirtem Kopf; von Alexander Lebossé, Nagelfabrikant zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Decbr. 1852, S. 304.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Es gibt verschiedene Arten von Nägeln und Stiften, die auch meistentheils besondere Namen im Handel haben. Der erwähnte Pariser Fabrikant hat sich viel mit den Verbesserungen der verschiedenen Nagelsorten beschäftigt und fabricirt auch eine Sorte, deren Köpfe mit Facetten versehen sind. Er hat dieselben bei den sogenannten Pariser Stiften angewendet, allein es können diese Köpfe auch bei allen übrigen Arten angewendet werden, und es sind dieselben sowohl wegen eines sichern Schlages, als auch wegen der Zierde, die sie gewähren, zweckmäßig.

Der durch mechanische Kraft bewegte Stempel, welcher den Kopf des Nagels bildet, bringt statt einer ebenen Fläche eine Art emporstehender Quadrate hervor, wodurch, wie bemerkt, das Gleiten des Hammers verhindert wird und der Nagelkopf auch zu gewissen Zwecken eine Verzierung gewährt. Fig. 9 ist eine äußere Ansicht der Stifte in natürlicher Größe. T ist der Kopf von der Seite und von oben betrachtet; a ist die untere Seite des Kopfes und C der Stift selbst nebst seiner Spitze.

Mittelst eines anderen gravirten Stempels kann man der Kopffläche jedes andere Dessin geben.

Was diese Stifte und Nägel noch ganz besonders von andern Arten unterscheidet, sind die zwei oder vier Verstärkungen unter dem Kopf, wodurch er eine große Festigkeit erhält. Dieselben werden durch die Matrize gebildet, auf welche der Stempel zum Formen des Kopfes niederfällt.

Derartige Stifte sind besonders zum Verschließen von Kisten sehr gesucht, weil die kleinen Leisten unter dem Kopfe in die Holzfasern dringen, so daß die Stifte um so fester halten.

LV.

Siemens' und Halske's elektromagnetischer Zeiger- und Drucktelegraph.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1852, S. 25.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

I. Der Zeigertelegraph.

Fig. 1 stellt den Zeigertelegraphen mit Wecker im Durchschnitt, Fig. 2 im Grundrisse mit Hinweglassung des größeren Theils der Tastatur dar. Denkt man sich durch die Mitten beider Ansichten eine senkrechte Linie gezogen, so gehört der Mechanismus links von dieser Linie zum Telegraphen, der rechts von derselben zum Wecker. Beide Theile werden durch einen und denselben Telegraphendraht in Thätigkeit gesetzt. Es ist ferner zu bemerken, daß zwischen dem Nachricht gebenden und Nachricht empfangenden Instrument kein Unterschied stattfindet.

Betrachtet man den Apparat von oben, so hat er das Aussehen eines Zifferblattes, mit einem Zeiger a, welcher an einer senkrechten Spindel b befestigt ist. Das Zifferblatt ist von radialen Tasten c umgeben, deren jede einen Buchstaben des Alphabets enthält, mit Ausnahme von zweien, welche den Intervall zwischen zwei Worten bezeichnen. Drückt nun irgend eine der Tasten nieder, so wird irgend einer der schräg zugespitzten Stifte p mit hinabgedrückt; sobald aber der Druck auf die Taste aufhört, wird der Stift durch eine der Federn e wieder in die Höhe gehoben. Die senkrechte Spindel b enthält ein Sperrrad R mit eben so vielen Zähnen, als Tasten und Stifte vorhanden sind, und unmittelbar über dem Rade befindet sich ein Arm f, dessen Lage stets mit derjenigen des Zeigers a coincidirt.

Der Mechanismus, welcher das Sperrrad in Bewegung setzt, ist Fig. 3 besonders dargestellt. C, C^1 sind die Pole eines hufeisenförmigen Elektromagneten, dessen Kupferdrahtwindungen C^2, C^3 in Fig. 1 sichtbar sind. Eine Armatur A oscillirt frei zwischen denselben um ihre Achse X. An die nämliche Achse ist ein Hebel H befestigt, mit einem Federhaken h und einem Einfall h^1, welche in das Sperrad R greifen. Eine adjustirbare Feder F hat ein beständiges Bestreben, die Armatur A von den Polen des Elektromagneten hinwegzuziehen. Unmittelbar unter dem Hebel H

befindet sich ein anderer metallener Hebel S mit zwei senkrechten Flanschen, zwischen denen der Hebel H oscillirt, wobei er abwechselnd gegen die eine und die andere derselben anschlägt und dadurch den Hebel S durch eine außerordentlich kurze Strecke um seinen Stützpunkt d dreht, eine Bewegung, welche auf der einen Seite durch eine Achatspitze E^1, auf der andern Seite durch eine Metallspitze E begränzt wird. K, Z bezeichnet die Batterie; L den Leitungsdraht, l und l^1 die Verbindungsdrähte. Wenn die Kette geschlossen ist, so geht der elektrische Strom von dem Pol Z^1 durch den Draht L, durch die Umwindungen des Hufeisenmagneten C^2, C^3, von diesem durch den Draht l und den isolirten Hebel S nach der Metallspitze E und von da durch den Draht l^1 nach dem Pol K in die Batterie zurück. Indem der Strom den Elektromagneten C^2, C^3 umkreist, zieht dieser die Armatur an und bewegt daher den Hebel H bis er gegen die senkrechte Flansche des Hebels S stößt und den letzteren gegen die isolirte Schraubenspitze E^1 treibt. Der Federhaken des Hebels H hat in diesem Moment einen andern Zahn des Sperrrades R ergriffen. Da nun der elektrische Strom bei E unterbrochen ist, so hört die magnetische Kraft auf und die Feder F bewirkt die rückgängige Bewegung des Hebels H. Am Ende dieser Bewegung stößt der letztere den Contacthebel S gegen die Mittelspitze E, wodurch die Kette wieder geschlossen und die Armatur A von neuem angezogen wird u. s. w. Es ist einleuchtend, daß jede Oscillation der Armatur das Sperrad R um die Breite eines Zahns und den Zeiger auf dem Zifferblatt von einem Buchstaben zum nächstfolgenden weiter bewegt.

Angenommen nun, der Telegraphendraht L sey durch sämmtliche Apparate geleitet, und die Federn F seyen alle nahezu gleich adjustirt, so werden, so wie d r Strom eingeleitet wird, sämmtliche Armaturen gleichzeitig angezogen. Jedes Instrument öffnet alsdann die Kette für sich, und seine Armatur bewegt sich sogleich zurück, um sie wieder zu schließen. Ein elektrischer Strom ist nicht eher möglich, als bis alle Instrumente diese Bewegung vollbracht und somit die Kette geschlossen haben. Sogleich findet eine zweite gleichzeitige Bewegung der Armaturen statt, wobei die Zeiger der verschiedenen Zifferblätter offenbar eine übereinstimmende Bewegung machen müssen. Diese Oscillationen folgen einander mit einer Schnelligkeit von 25 in einer Secunde. Drückt man nun in einem der Instrumente eine Taste nieder, so wird der Hebel f durch den mit der Taste niedergedrückten Stift p in seiner Rotation aufgehalten, wodurch er die rückgängige Bewegung des Hebels H verhindert. In den übrigen Apparaten wird der Contact wieder hergestellt; da aber die Kette nicht

vollständig geschlossen ist; so sind sie so lange außer Thätigkeit, bis die niedergedrückte Taste wieder frei wird. Die Zeiger der verschiedenen Instrumente werden daher jedesmal an dem Buchstaben der niedergedrückten Taste anhalten. Somit wird die Transmission der ganzen Depesche nach einer oder verschiedenen Stationen durch Hinabdrücken der Tasten bewerkstelligt. Die nöthige Uebereinstimmung in der Stellung sämmtlicher Zeiger ist leicht herzustellen. Der Telegraphirende an der Endstation drückt nämlich nur die glatte buchstabenlose Taste nieder und die anderen bewegen die Zeiger ihrer Instrumente auf das nämliche Zeichen, indem sie ihre Armaturen vermittelst eines Knopfes **M** in Bewegung setzen. Der Wecker Fig. 4, welcher sich rechts vom Telegraphen befindet, wird gleichfalls nur durch die Kraft des elektrischen Stroms und vermittelst des nämlichen Telegraphendrahtes in Thätigkeit gesetzt. Er hat den Zweck, die Aufmerksamkeit des Telegraphirenden an einer entfernten Station zu erregen, während die Telegraphen selbst in Ruhe sind. Dreht man nämlich den Arm eines Commutators aus der mit „Ruhe" in die mit „Telegraph" bezeichnete Lage, so geht der Batteriestrom durch die Windungen des Weckermagneten C^4, C^5 der entfernten Station. Der Mechanismus dieses Weckers ist demjenigen des Telegraphen ganz ähnlich, nur daß, anstatt des Armes **H** des letzteren, hier die Armatur einen Hammer **N** in Bewegung setzt, welcher so lange an die Glocke schlägt, bis der Commutator-Arm der andern Station sich auf „Telegraph" bewegt, worauf der Zeiger des Zifferblattes seinen Umlauf beginnt.

II. Der Drucktelegraph.

Der Zeigertelegraph bildet einen vollständigen Apparat für sich und kann entweder allein oder in Verbindung mit einer Druckvorrichtung, welche die ganze Correspondenz jeder Station in gewöhnlichen Lettern druckt, angewendet werden.

Der Mechanismus des Druckapparates ist demjenigen des Zeigertelegraphen ähnlich. Fig. 5 stellt ihn im Verticaldurchschnitt, Fig. 6 im Grundrisse ohne Druckcylinder dar. **A** und **B** sind zwei Elektromagnete, zwischen deren Polen die Armatur **C** oscillirt. Die senkrechte Spindel **D** der Armatur enthält einen Hebel **E**, welcher mit einem Federhaken und Einfall versehen ist, die in das Sperrrad **R** greifen. Dieses Sperrrad hat ebensoviel Zähne, als dasjenige des Zeigerapparates; dasselbe enthält aber anstatt des Zeigers ein Letternrad **T**, welches aus radialen Federn besteht, deren jede, mit Ausnahme von zwei glatten Federn, welche

den Intervall zwischen zwei Worten bezeichnen sollen, einen Buchstaben d s Alphabetes trägt. Ein Contacthebel S ist auf die nämliche Weise, wie bei dem Zeigerapparat angeordnet, nur daß hier beide Spitzen F und F^1 metallisch sind, die eine, um den Strom des Telegraphendrahtes durch die Drahtwindungen A zu leiten, die andere, um einen Localstrom durch die Drahtwindungen B herzustellen, welcher die rückgängige Bewegung der Armatur veranlassen soll. Durch diese Anordnung wird eigentlich der Dienst der Feder G überflüssig, und sie ist auch nur der Adjustirung wegen beibehalten, was den Vortheil gewährt, daß die zur Anziehung der Armatur erforderliche Kraft des Stroms bedeutend vermindert wird. Unmittelbar über dem Letternrad ist ein geschwärzter Druckcylinder zwischen den festen Lagern H und H^1 Fig. 6 angeordnet. Zwischen dem Letternrade und dem Druckcylinder befindet sich ein Papierstreifen. Würde nun die unmittelbar unter der Walze befindliche Letter durch einen Hammer aufwärts geschlagen, so würde sie sich selbst auf dem Papierstreifen abdrucken, indem sie den letzteren gegen die geschwärzte Walze drückte. Dieser Schlag geschieht nun durch den Arm I eines weiteren Elektromagneten K in dem Moment, wo das Letternrad durch das Hinabdrücken einer Taste des Zeigerapparates angehalten wird. Die Einrichtung ist folgende.

Ein Winkelhebel L kann in zwei Lagen gebracht werden, nämlich gegen die isolirte Spitze l und gegen die metallische Spitze l^1. Bei der letzteren Lage geht ein elektrischer Strom von einer Localbatterie durch den Elektromagneten K, vorausgesetzt, daß die Kette an der Stelle F, durch welche gleichfalls der Strom geht, nicht unterbrochen ist. Dieser Strom veranlaßt einen Schlag des Hammers I. Da jedoch der Elektromagnet K und seine Armatur in Vergleich mit dem Magneten A und B sehr schwer sind, so hat der Strom ein gewisses, wenn auch sehr kleines Zeittheilchen nöthig, bevor er eine Wirkung erzeugt. Während das Letternrad umläuft, bleibt der Contact bei l^1 unverändert, bei F jedoch öffnet und schließt sich die Kette in so rascher Reihenfolge, daß der Strom auf den Magnet K keinen Einfluß äußern kann. Wird aber eine Taste des Zeigerapparates niedergedrückt, so bleibt das Letternrad stehen und die Kette bei F bleibt geschlossen. Einen Moment später zieht der Elektromagnet K seine Armatur an und drückt die Letter auf einen Papierstreifen. Der Arm I schlägt gegen den gebogenen Hebel N und dieser bei seiner Drehung gegen den Winkelhebel L, wodurch die Kette bei l^1 unterbrochen wird, so daß der Hammer direct zurückfallen und das Letternrad seine Bewegung fortsetzen kann. Das Zurückfallen des Hammers I und der

Armatur des Magneten K wird durch eine Feder O bewerkstelligt. Jede Bewegung dieser Armatur veranlaßt vermittelst der Hemmung P die Druckwalze und das Papier, sich um die Breite eines Buchstabens weiter zu bewegen. Durch eine innere Schraube wird die Schwärzwalze auch in der Richtung ihrer Achse seitwärts bewegt, um nach und nach ihre ganze Oberfläche der Letter darzubieten. Ist der elastische Sector des Letternrades glatt, d. h. ohne Letter, so wird der Hammer auch nicht bewegt, dagegen berührt ein Hebel Q die Glocke U und kündigt dem Telegraphirenden an dem Ende eines jeden Wortes an, daß die Stellung des Letternrades mit dem des Zeigers coincidirt. Sobald der Schlag erfolgt ist, kann das Letternrad seine Bewegung fortsetzen, und die erste Oscillation des Hebels E bewegt den Winkelhebel L gegen den Berührungspunkt l^1 zurück, um den Druckmagneten K wieder in Thätigkeit zu setzen. Die Stellung des Letternrades muß vor allen Dingen nach derjenigen des Zeigers des Zeigerapparates adjustirt werden. Dieses geschieht dadurch, daß man zuerst auf den Knopf drückt, welcher das Letternrad in einer gewissen Lage mit Hülfe des gegen die Spitze n des Knopfes v stoßenden Arms m anhält. Wenn nun der Zeiger nicht an dem nämlichen Buchstaben anhält, so setzt man durch wiederholtes Niederdrücken des Knopfes w entweder das Letternrad oder den Zeiger in Umdrehung. Ist die Adjustirung einmal bewerkstelligt, so bedarf der Druckapparat keiner weiteren Aufmerksamkeit von Seiten des Telegraphirenden, welcher bei Beendigung der Operation die ganze Depesche gedruckt vorfindet. Das Ende einer Depesche wird immer durch den Buchstaben P angezeigt. Findet sich dieser am Schluß der Depesche wirklich abgedruckt, so darf der Telegraphirende moralisch überzeugt seyn, daß sämmtliche Buchstaben richtig stimmen.

LVI.

Neues Decantirgefäß (Präcipitirtopf), zugleich als Scheidetrichter im größeren Maaßstabe anwendbar; von R. Brunnquell.

Aus dem polytechn. Centralblatt, 1853, Liefer. 2.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Dasselbe hat folgende Vorzüge vor den gewöhnlichen allgemein bekannten: 1) daß man die zu trennenden Flüssigkeitsschichten auf das

allerschärfste von einander sondern kann, was bei den gewöhnlichen Gefäßen mit verschiedenen verkorkten Oeffnungen nur bis zu einem gewissen Grade möglich ist; 2) daß der Apparat von selbst immer dicht schließt; 3) daß er sehr einfach und wohlfeil herzustellen ist. Die Einrichtung beruht auf dem Princip der communicirenden Röhren. In einem beliebigen Gefäße, welches jedoch ziemlich so breit als hoch seyn muß, befindet sich an der einen Seite eine Dülle, durch welche eine Hülse mit einem Rohr geht, welches innerhalb und außerhalb so weit in die Höhe gebogen ist, daß sich die Mündung desselben noch etwas über dem höchsten Stande der Flüssigkeit befindet. Dreht man nun das äußere Ende nach unten, so neigt sich in demselben Maaße der innere Schenkel des Rohres unter die Flüssigkeit, und man kann diese auf das Genaueste bis zu einer beliebigen Höhe abfließen lassen.

Im Großen lasse man sich einen Kasten Fig. 23 aus Zink oder Kupferblech machen, vielleicht 2 Fuß hoch, 2 Fuß 10 Zoll lang und ½ Fuß breit, bringe durch die an der einen unteren Ecke der Vorderwand befindliche Dülle ein Bleirohr, biege es innerhalb und außerhalb um und befestige es in der Dülle durch einen vorher aufgeschobenen durchbohrten Kork, so daß es dicht hält und doch drehbar ist. Die Ausflußöffnung ziehe man ein wenig zu einer Spitze aus und talge sie etwas an. Im Kleinen kann man ein Glasrohr nehmen, nur muß dann die Dülle möglichst kurz nnd weit seyn, damit man ein schon einmal gebogenes Rohr durchbringen kann; man schiebt dann den Kork in die Dülle und biegt nun das Rohr auch außerhalb empor.

Durch eine ähnliche Einrichtung kann man auch bei kleinen Wasserbehältern u. s. w. recht gut einen Hahn entbehrlich machen, wo es darauf ankommt, alle irgend unnöthigen Kosten zu vermeiden. Das drehbare Rohr braucht dann nur außerhalb emporzugehen, innen kann man es bloß nur eben durch den Kork hindurchgehen lassen. Man ersetzt hier auf die einfachste Weise Rohr und Wasserstandszeiger.

LVII.

Ueber die Benutzung der Hohofengase und über das Aufgeben der Schmelzmaterialien in die Hohöfen; von Sam. H. Blackwell zu Dudley.

Aus dem Civil Engineer and Architects' Journal, Januar 1853, S. 17.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Benutzung der aus der Gicht der Hohöfen entweichenden brennbaren Gase [36] ist schon seit längerer Zeit auf vielen Eisenwerken des Festlandes eingeführt. Die hohen Preise der Brennmaterialien sowie die größere Aufmerksamkeit, welche der wissenschaftlichen Kenntniß der wichtigsten Hüttenprocesse gewidmet wird, haben die Verwendung der Hohofengase in Deutschland und Frankreich weit früher, als es in England geschah, veranlaßt. Auch in den Vereinigten Staaten, besonders in Pennsylvanien, hat man schon seit Jahren das Beispiel des europäischen Festlandes befolgt. Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist der, einige von den Ursachen darzulegen, welche die allgemeinere Benutzung der Gichtgase in den großen Eisenwerken Englands verzögert haben, sowie um die Aufmerksamkeit auf einige der besten Vorrichtungen zu lenken, welche zum Auffangen der Gase und zum Aufgeben der Schmelzmaterialien dienen.

Die ersten Versuche zur Benutzung der Gichtgase in England wurden zu Ystal-y-Fera in Südwales gemacht, und es nahm Hr. Budd ein Patent auf die dazu erforderlichen Apparate. [37] In dem Augenblick, in welchem die Gase aus der Gichtöffnung entweichen und sich mit der atmosphärischen Luft verbinden, erfolgt ihre Entzündung und dann muß die Flamme sofort benutzt werden, indem man sie auf die zu erhitzenden Flächen einwirken läßt, weil sonst ihre Heizkraft verschwindet und verloren geht. Bei den Versuchen, die Gichtflammen zu benutzen, mußten daher die Kessel oder die Röhren, deren Feuerung oder Erhitzung man bezweckte, in der unmittelbaren Nähe der Gichtöffnung angebracht werden. Auf vielen Werken war dieß sehr schwierig und nur bei wenigen war es nicht mit

---

[36] Wir verweisen hinsichtlich dieses Gegenstandes auf die Abhandlungen von Montefiore Levi im polytechn. Journal Bd. CXVI S. 363 und 368. A. d. Red.

[37] Man sehe seine Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CXIII S. 208. A. d. Red.

wesentlichen Unbequemlichkeiten verbunden. Selbst da wo die Vorrichtungen gut anzubringen waren, wirkte aber die Flamme immer sehr stark auf den Canal, durch welchen sie aus der Gicht entwich, und erschöpfte sich im Verhältniß der Länge dieses Canals und seines Absorptionsvermögens, ehe sie noch dahin gelangte, wo sie eigentlich erforderlich war. Diese Schwierigkeit führte zu einer solchen Veränderung der Vorrichtungen, daß statt der Flamme die Gase selbst, ehe sie sich mit Luft vermischt und entzündet haben, aus der Gicht abgeleitet werden konnten.

Dieß wurde durch die in Fig. 13 dargestellte Einrichtung bewirkt. Ein Cylinder A von Gußeisen oder starkem Eisenblech, der bis zu dem unteren Rande der Röhre B, durch welche die Gase ausströmten, hinabreichte, wurde in die Gicht eingehängt, indem sein breiter Rand auf ihrem Rande auflag. Da sich der Durchmesser des Hohofenschachtes von der Gicht ab vergrößert, so entstand zwischen dem Schachtfutter und dem Cylinder ein offener Raum C, C, welcher einen Behälter für das Gas bildete, und da der Cylinder stets mit Schmelzmaterialien angefüllt war, so konnte auch keine atmosphärische Luft eindringen.

Diese Einrichtung entsprach dem Zweck vollkommen, insofern dadurch die Gase, ohne entzündet zu seyn, aufgefangen wurden; und obgleich dieselben mit einer hohen Temperatur aus dem Ofen ausströmten, so hatte sich doch der Wärmeverlust in den Canälen sehr vermindert, indem er sich auf die Strahlung der heißen aber nicht entzündeten Gase beschränkte. So weit die Gase auch geleitet werden mochten, so blieb doch ihre chemische Zusammensetzung dieselbe und die atmosphärische Luft konnte sich erst dort mit ihnen vermischen, wo sie verbrennen und als Brennmaterial wirken sollten.

Jede Schwierigkeit des Anbringens der Röhren zum Erhitzen der Gebläseluft, oder zur Feuerung der Dampfkessel war gehoben, allein es blieben zwei Quellen von Nachtheilen zurück. Erstens war ein sehr starker Zug erforderlich, der nur durch eine hinlänglich hohe Esse erreicht werden konnte, um die Gase mit Regelmäßigkeit emporzuziehen; zweitens war die Menge der Gase, welche man unter den günstigsten Umständen aus dem Hohofen emporziehen konnte, nur ein geringer Theil von dem ganzen Volum derselben, welches im Ofen erzeugt worden war, indem der größere Theil aus dem offenen Cylinder entwich.

Wo eine stark ziehende Esse zur Hand und wo die Benutzung des ganzen Quantums erzeugten Gases nicht erforderlich war, da genügte die in Fig. 13 dargestellte Einrichtung in vielen Fällen. Auf andern Werken war dieß dagegen nicht der Fall; so konnte man auf einigen den Hohofen

durchaus nicht in einem guten Betriebe erhalten, sobald die Gichtgase abgeleitet wurden; es fand nämlich vor den Formen ein starkes Aufwallen statt, begleitet von häufigem Kippen und Rutschen der Gichten, so daß der Gang fortwährend unregelmäßig war. Die Production verminderte sich und man mußte endlich die Benutzung der Gase wieder aufgeben, da sie mehr Nachtheile als Vortheile darbot.

In Süd-Staffordshire war dieß weit mehr der Fall als in Wales, weßhalb in jener Provinz nach mehreren Versuchen, die sämmtlich gleiche Resultate gaben, die Benutzung der Gichtgase gänzlich aufgegeben wurde. Es war schwer, die Ursache dieser großen Unregelmäßigkeit in den Resultaten zu ermitteln, jetzt weiß man dieselbe aber genau.

Im Jahre 1849 wurden dem Verfasser dieses Aufsatzes zwei Hohöfen in Derbyshire zur Leitung übergeben, bei denen man die Gichtgase auffing, um damit die Luftapparate zu erhitzen. Der Betrieb der Hohöfen war, so lange man sie im Gaargange erhalten konnte, sehr gut, allein es war dieß nicht immer möglich. Der Grund davon war folgender: die Oeffnungen zum Auffangen der Gichtgase lagen so nahe an der Gichtöffnung, daß wenn der Wind gewisse Richtungen hatte, die Gase nicht regelmäßig ausströmten, oder wenn dieß auch in gehöriger Menge geschah, sie so mit atmosphärischer Luft vermischt waren, daß sie in den Canälen verbrannten und große Nachtheile veranlaßten, indem nun der Gebläsewind minder stark erwärmt wurde, die Temperatur im Ofen auch sank und der Gaargang nachließ.

Der Verfasser suchte diese Nachtheile dadurch zu vermeiden, daß er in der Gicht einen blechernen Cylinder, wie in Fig. 13, anbrachte. Die Gichten waren nicht weit und gestatteten nur Cylinder von $4\frac{1}{2}$ und 6 Fuß Durchmesser. Die dadurch erlangte Wirkung war insofern genügend, als man auf diese Weise ein regelmäßiges Ausströmen von entzündetem Gas erlangte; allein in dem Hohofen mit dem $4\frac{1}{2}$füßigen Cylinder begann ein Kippen und Rücken der Gichte, vor den Formen im Herde war es sehr unruhig und die wöchentliche Production verminderte sich. Nach zweiwöchentlichen Versuchen wurde der Cylinder herausgenommen und es wurden andere Mittel ergriffen, um die Entzündung der Gase zu verhindern, worauf der Ofen wiederum in regelmäßigen Betrieb kam. Der Hohofen, in welchem der 6füßige Cylinder angebracht worden war, hatte einen weit bessern Gang, doch keinen völlig genügenden, und als daher der Cylinder verbrannt war, traf man ähnliche Einrichtungen, wie bei dem andern Ofen. Es ist nicht nöthig auf dieselben näher einzugehen, weil weiter unten ähnliche, aber durch weitere Erfahrungen verbesserte Vorrichtungen

beschrieben werden; im Wesentlichen war die Einrichtung von der in Fig. 18 dargestellten nicht verschieden. Beide Hohöfen sind seitdem in einem guten Betriebe gewesen und die aufgefangenen Gase genügen, um den Gebläsewind gehörig zu erhitzen, so daß dazu keine besondere Feuerung mit Staubkohlen mehr erforderlich war.

Aus diesem Versuche, sowie aus ähnlichen, auf andern Werken erlangten Resultaten, geht hervor, daß die Betriebs-Unregelmäßigkeiten nicht bloß durch das Ableiten der Gase veranlaßt wurden, und sie konnten bloß noch einer andern Ursache zugeschrieben werden, nämlich der Verengung der Gichtöffnung; es entstand daher die Frage, auf welche Weise diese wirkte? Die erste Vermuthung, welche sich natürlich darbot, war die, daß die hervorgebrachte Wirkung von dem verminderten Querschnitt der Oeffnung herrührte, durch welche die in dem Ofen entstandenen Gase aufsteigen mußten, wodurch dem freien Durchströmen der Gebläseluft größere Hindernisse entgegengestellt wurden. Man fand jedoch bald, daß diese Erklärung unhaltbar sey.

Die Ersparniß, welche auf einigen Waleser Werken durch die Benutzung desjenigen Antheils der Gase erzielt wurde, die man mittelst der dort angewandten Cylinder auffangen konnte, erregte den Wunsch, das ganze Gasquantum verwendbar zu machen, indem man die Gichtöffnung gänzlich verschließt, so daß nichts von den Gasen in die freie Luft entweichen kann.

Dieß wurde zuerst in der Waleser Hütte Cwn Celyn [38] ausgeführt. Die angewendete Vorrichtung ist in Fig. 14 dargestellt. Zwei gußeiserne Balken **A**, **A** (von denen jedoch nur einer in dem Durchschnitt zu sehen ist), sind etwa 7 Fuß unter der Gicht, quer durch den Ofenschacht gelegt. Auf denselben ruht ein gußeiserner Kegel **B**, dessen Basis nicht so groß ist als die Gicht weit. Ein etwa $3\frac{1}{2}$ Fuß hoher Cylinder ist mittelst eines Randes in die Gicht eingehängt, und ein zweiter, etwa eben so hoher **D**, ruht auf dem Kegel; er ist weiter als der erste Cylinder und kann mittelst zweier eiserner Stäbe und daran befestigter Ketten, welche durch Löcher in dem Rande des obern Cylinders gehen, gehoben werden. **E** ist die Röhre zum Ableiten der Gase. Wenn der untere Cylinder auf dem Kegel aufliegt, wie die Figur zeigt, so ist die Gicht gänzlich verschlossen und der innere Raum der Cylinder kann mit der Erz- oder Kohlengicht angefüllt werden. Wird nun der untere Cylinder gehoben, so fallen die

---

[38] Das gälische w wird wie u ausgesprochen. A. d. Red.

Schmelzmaterialien rings um die Basis des Kegels in den Ofen, und wenn alsdann der Cylinder herabgelassen wird, so ist die Gicht wiederum verschlossen. Bei einer solchen Einrichtung kann man alle Gase benutzen und erlangt eine größere Hitze für den Luftwärmeapparat.

Eine andere Vorrichtung, welche denselben Zweck erfüllt, wurde etwas später in der Ebbw Vale-Hütte in Wales angewendet; sie ist in Fig. 15 abgebildet. Ein abgestumpfter Kegel **A** ist umgekehrt, mittelst eines Randes, der auf dem Gichtrande ruht, in die Gicht eingehängt. Das abgestumpfte Ende ist durch einen andern Kegel **B** verschlossen, dessen Scheitel durch das abgestumpfte Ende des oberen Kegels **A** in die Höhe steigt und ihn verschließt. Der untere, den Verschluß bewirkende Kegel hängt an einer Kette, die an einem Balancier mit Gegengewicht hängt, so daß er nach Belieben gehoben und niedergelassen werden kann; **C** ist die Röhre, durch welche die Gase abgeleitet werden. Wird der untere Kegel gehoben, so ist die Ofengicht geschlossen; es werden nun die Kohlen- oder Erzgichten mittelst der Gichtwagen darin eingefüllt und er wird alsdann niedergelassen, worauf die Materialien rings herum in den Ofen fallen. Dieser Gichtverschluß ist auf mehreren Werken der Ebbw Vale-Compagnie angebracht und man ist mit ihm sehr zufrieden. Sowohl dort als auf den Cwn Celyn-Werken sind die Hohöfen mit den verschlossenen Gichten in sehr gutem Betriebe und produciren ein eben so gutes, wo nicht besseres, und eben so viel Roheisen als die mit offener Gicht. Der Querschnitt der Oeffnung, durch welche die Gase abgeleitet werden, ist in einigen Fällen kaum so groß, als derjenige einer dreifüßigen Röhre und viel geringer als derjenige des kleinsten Cylinders, welche so ungünstige Resultate veranlaßten. Folglich konnte die nachtheilige Wirkung dieser Cylinder weder von der geringern Ausströmungsöffnung für die Gase, noch daher rühren, daß der Gebläsewind nicht gehörig durch den Ofen konnte. Die Wirkung der Cylinder konnte bloß darin bestehen, daß die Schmelzmaterialien zu sehr gegen den mittleren Theil des Hohofens niederfielen, welches, wie anderweitige Erfahrungen gezeigt haben, einen nachtheiligen Einfluß auf den Betrieb hat.

Durch die Kegel werden hingegen die in die verschlossenen Oefen gegebenen Schmelzmaterialien ringsum an den Schachtwänden verbreitet und zwar ganz so wie es bei offenen Oefen mit weiten Gichten geschieht. Es ist daher einleuchtend, daß in Wales die Cylinder nicht solche Nachtheile auf den Betrieb äußern konnten, wie in Staffordshire, weil die Hohöfen der erstern Provinz weitere Gichten haben als die der letztern, so daß dort Cylinder von 8 bis 10 Fuß Weite angewendet werden konnten, während in Staffordshire nur weit engere benutzt werden konnten.

Die Art und Weise des Aufgebens der Schmelzmaterialien auf die Hohöfen ist eine sehr wichtige Sache, welche einen bedeutenden Einfluß auf den Betrieb hat, bis jetzt aber wenig beachtet wurde.

Es ist beim Hohofenbetrieb schon seit langer Zeit als allgemeiner Grundsatz angenommen worden, daß weite Gichten einen günstigen Einfluß, besonders auf die Größe der Production haben, nicht allein bei den Kohks-, sondern auch bei den Holzkohlenhohöfen, daher bei den Hohöfen des Harzes, die bekanntlich nur mit Holzkohlen betrieben werden, schon vor 40 Jahren weite Gichten gebräuchlich waren. Auch in Steiermark wendet man jetzt weitere Gichten an; man gibt dort auch die Kohlengichten mehr in der Mitte und die Erzgichten mehr ringsum an den Seiten auf; durch diese Mittel hat man die Production sehr erhöht.

Der Grund der bessern Wirkung der weiten Gichten war früher nicht genau bekannt und erst die Benutzung der Gichtgase führte zu einer genügenden Erklärung.

Vor einigen Monaten wurde dem Verfasser der Betrieb von einem der Hohöfen der Bilston-Hütte in Staffordshire übertragen, welcher mit einem Cylinder und mit andern Einrichtungen zum Auffangen der Gase versehen war. Obgleich er überzeugt war, daß der Cylinder auf den Betrieb einen schlechten Einfluß haben müsse, so begann er den Betrieb doch, weil er den Hohofen zugestellt und zum Anblasen bereit fand und weil der Cylinder 6 Fuß im Durchmesser hatte. Der erwartete Erfolg blieb nicht aus, denn es fand ein stetes Rücken und Kippen der Gichten und ein Aufwallen vor der Form statt. Die Esse war nicht hoch genug, um ein kräftiges Abziehen der Gase bewirken zu können und der Verfasser ließ daher eine ähnliche Einrichtung wie die in Ebbw Vale vorhandene machen, welche Fig. 16 zeigt. Es gab dieß sofort ein gutes Resultat, der Betrieb wurde regelmäßig, allein das Roheisen blieb weiß, selbst als man den Erzsatz verminderte und eine gute Schlacke erhielt. Es war klar, daß eine weitere Verminderung des Erzsatzes das verlangte Resultat nicht geben würde. Offenbar war das weiße Roheisen eine Folge der verschlossenen Gicht. Man brachte eine 9 Zoll weite Röhre in der Gicht an, jedoch ohne Erfolg, und nur ein geringer wurde mittelst einer weiteren Röhre erlangt.

Da die Production von grauem Roheisen nothwendig war, so beschloß man nun, die Benutzung der Gase lieber ganz aufzugeben, als fortzufahren weißes Eisen zu blasen. Das Ventil **A** auf der Haupt-Gasröhre **B**, sowie der Deckel **E** auf der Gasröhre **C, C** wurden nun geöffnet und man erlangte sogleich ein anderes Resultat. Das Eisen wurde grau und der

Betrieb regelmäßig. Das weiße Eisen war offenbar eine Folge des Drucks, welcher durch die verschlossene Gicht veranlaßt wurde. Der Ofen war so empfindlich für die geringste Beschränkung des freien Abzuges der Gase, daß schon ein starker Wind, der in die offene Röhre drang, durch welche die Gase gewöhnlich ausströmten, die Bildung von weißem Roheisen veranlaßte.

In Wales, wo man die verschlossenen Gichten mit Erfolg anwendet, betreibt man viele Oefen auf weißes, zu verfrischendes Roheisen, und daher ist die Tendenz der verschlossenen Gichten, diese Qualität zu erzeugen, nicht unvortheilhaft. In manchen Fällen sind jedoch gegen ihre Anwendung wesentliche Einwürfe zu machen; außerdem würden geschlossene Gichten allgemein eingeführt werden, da sie die Nothwendigkeit hoher Essen beseitigen und die Benutzung aller Gase gestatten.

Daß an der Tendenz zum Rohgang oder zur Erzeugung weißen Eisens nicht bloß die Ableitung der Gase aus dem Ofen schuld war, beweisen klar die Resultate der schottischen Hohöfen, bei denen diese Ableitung ohne Anwendung geschlossener Gichten bewirkt wird. Zu Dundyvan hat man auf diesen Punkt besonders eine große Aufmerksamkeit gerichtet, und die Resultate haben gezeigt, daß die Oefen, von denen die Gase abgeleitet werden, mit gleicher Regelmäßigkeit arbeiten und mit gleicher Leichtigkeit graues Roheisen produciren, wie diejenigen, welchen man die Gase nicht entzieht, und es würde leicht seyn, noch andere Beispiele anzuführen, die dasselbe Resultat liefern. [39]

Die Art und Weise, wie die Gase zu Dundyvan aufgefangen werden, ist in Fig. 17 dargestellt. Der Hohofen ist 42 (engl.) Fuß hoch und hat in der Mitte 12 Fuß Durchmesser. In einer Höhe von 12 Fuß vom Boden beginnt er sich zu verengen, um die Rast und das Gestell zu bilden, welches letztere unten am Boden, oder im Herde 7 Fuß weit ist. In acht Fuß Entfernung von der Gicht, welche acht Fuß weit ist, fängt die Verengung auch an, so daß der Ofen auf 22 Fuß eine cylindrische Form hat. Unter dem sich nach der Gicht zu verengenden Theil sind acht Oeffnungen **A, A, A**, von 4 Fuß Höhe und $1\frac{1}{2}$ Fuß Weite, gleich weit von einander entfernt, angebracht. Dieselben führen zu einem ringförmigen Raum **B, B**, welcher rings um den Ofen und bis zum Gicht-

[39] Wir verweisen auf die Hohöfen der Coltneß-Hütte in Schottland, von denen die Gase auf ähnliche Weise abgeleitet werden, um sie zum Erzrösten zu benutzen; siehe S. 116 in diesem Bande des polytechn. Journals.

A. d. Red.

plateau geht, woselbst er durch die eisernen Platten geschlossen ist, womit dieselbe belegt ist. Die Röhre C, mittelst welcher die Hohofengase abgeführt werden, ist nahe am oberen Ende des ringförmigen Raumes angebracht. Hin und wieder sind die Eingänge zu den Canälen mit einem blechernen Cylinder bedeckt, der 10 Fuß weit ist und auf einem Rande ruht und 5 bis 6 Fuß unter dem Gichtrand hinabreicht, so daß zwischen dem Cylinder und dem Schachtfutter ein etwa 1 Zoll weiter Raum bleibt. In Fig. 17 ist der Cylinder nicht dargestellt. Obgleich man mit diesem Cylinder sehr genügende Resultate erlangt hat, so ist es doch zweifelhaft, ob er überall nothwendig ist, denn jedenfalls ist es mehr als wahrscheinlich, daß er nach kurzer Zeit verbrannt seyn wird.

Bei manchen Hohöfen mit offenen Gichten, von denen die Gase abgeleitet werden, hat man die Cylinder ganz aufgegeben. In diesem Fall müssen aber die Oeffnungen in dem Schachtfutter, durch welche die Gase abziehen, weit genug von der Gicht entfernt seyn, um eine Vermischung der Gase mit atmosphärischer Luft zu verhindern. Es ist daher ganz zweckmäßig, sie 10, 12 oder 15 Fuß unter der Gicht anzubringen. In dieser Tiefe strömen die Gase leichter aus, indem die darauf liegenden Materialien einen größern Druck auf sie ausüben und sie sind daher zur Feuerung weit geeigneter.

Fig. 18 zeigt die Vorrichtung zum Auffangen der Gase, wie sie neuerlich zu Pontypool in Südwales gemacht wurde und wobei man ebenfalls auf den Gebrauch des Cylinders verzichtet hat. — In Beziehung auf die Heizkraft ist es nothwendig, die Zusammensetzung der Gase und die in dem Hohofen stattfindenden chemischen Reactionen kurz zu betrachten.

Die ausgedehntesten Untersuchungen über die Hohofengase hat der verewigte französische Chemiker Ebelmen angestellt [40]; auch Professor Bunsen in Heidelberg und Prof. Playfair in London haben viel zur Kenntniß derselben beigetragen. [41]

Aus Ebelmen's Versuchen geht hervor, daß die erste Wirkung des Gebläsewindes bei seinem Eintritt durch die Formen in den Ofen darin besteht, durch die Vereinigung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft mit dem Kohlenstoff der Kohks (der Holz- oder Steinkohlen) Kohlensäure

---

[40] Polytechn. Journal Bd. LXXXV S. 33, Bd. XCIV S. 44 und Bd. CXIX S. 351.

[41] Polytechn. Journal Bd. CVII S. 271.

zu bilden, wobei die zum Schmelzen des Eisenerzes erforderliche intensive Hitze entbunden wird. Indem nun die Kohlensäure aufwärts strömt, kommt sie mit den über der Schmelzungszone befindlichen glühenden Kohks in Berührung und wird durch Aufnahme von Kohlenstoff aus denselben, in Kohlenoxydgas verwandelt. Letzteres steigt dann in die höheren Räume des Ofenschachts empor und wirkt reducirend auf das Eisenoxyd des Erzes und verwandelt sich dadurch großentheils wieder in Kohlensäure. Die aus der Gicht entweichenden Gase enthalten in Folge dieses chemischen Processes und auch wegen der aus dem Zuschlagskalk entwickelten Kohlensäure, mehr von derselben, als wenn sie tiefer im Schacht aufgefangen worden wären, und wegen dieses größeren Kohlensäuregehalts ist ihre Heizkraft geringer.

Wo daher nur ein Theil der Gase aufgefangen wird, wie bei den offenen Gichten, ist die tiefe Lage der Canäle sowohl wegen der Heizkraft der aufgefangenen Gase, als auch deßwegen von Wichtigkeit, weil sie dann keine atmosphärische Luft beigemischt enthalten.

Im Folgenden stelle ich die Resultate zusammen, zu denen wir mit Sicherheit gelangt sind:

1. Die aus der Gicht entweichenden Gase können mit großem Nutzen zur Dampferzeugung und zur Erhitzung der Gebläseluft angewendet werden.

2. Sie müssen so aufgefangen werden, daß sie sich nicht mit atmosphärischer Luft vermischen, ehe sie zu dem Punkt gelangen, wo sie benutzt werden sollen.

3. Dieß kann auf zweierlei Wegen bewirkt werden, entweder indem man die Ableitungscanäle tief genug unter der Oberfläche der Schmelzmaterialien anbringt, oder indem man die Gicht gänzlich verschließt.

4. Der erste Weg muß dann eingeschlagen werden, wenn graues Roheisen erzeugt werden soll; dann muß aber auch ein starker Zug durch eine hinlänglich hohe Esse hervorgebracht werden.

5. Wenn die Gase einmal aufgefangen sind, so können sie auf jede Entfernung, welche mit dem Zuge im Verhältniß steht, fortgeleitet werden, ohne an ihrer Heizkraft anders als durch Strahlung zu verlieren. Die ganze Heizkraft wird dadurch erhalten, daß man die Gase erst da mit atmosphärischer Luft vermischt, wo sie verbrannt werden und ihre Heizkraft ausüben sollen.

6. Auf der Gicht darf keine Einrichtung getroffen werden, welche die Oeffnung auf mehr als 8 Fuß Durchmesser verengt; 9 bis 10 Fuß weite Gichten sind die zweckmäßigsten.

Nachdem vorstehende Abhandlung in dem Institut der Maschinenbauer zu Birmingham vorgetragen worden war, entstand eine Discussion darüber, aus welcher wir das Wichtigste mittheilen.

Der Vorsitzende, Hr. Rob. Stephenson warf unter anderm die Frage auf, ob man denn die Temperatur der abgeleiteten Gase nicht kenne?

Hr. Blackwell erwiederte, daß man darüber nichts Genaues wisse, daß aber die Temperatur der Gase nicht hoch seyn könne, so lange sie nicht entzündet seyen. Bei einem Verfahren zur Benutzung der Gase, welches in Frankreich angewandt worden, lasse man sie durch Wasser gehen, ehe man sie verbrenne, um sie von allen Unreinigkeiten und schädlichen Substanzen zu befreien und um jede Möglichkeit einer Explosion zu vermeiden, wobei also die freie Wärme der Gase, die sie bei ihrem Ausströmen aus dem Ofen und vor ihrer Verbrennung besitzen, verloren geht.

Hr. Gibbons bemerkte, daß sein verstorbener Bruder der erste in England war, welcher die Nachtheile der engen, gewöhnlich nur vier Fuß weiten Gichten nachwies. Eine Weite von 8 bis 9 Fuß sey die beste, auch 10 Fuß seyen noch zweckmäßig.

Hr. Blackwell sagte, er habe überall die Erfahrung gemacht, daß bei einer verschlossenen Gicht weißes Roheisen erzeugt werde.

Hr. Slate erwähnte, daß man auf der Middlesboro-Hütte im nördlichen England bei verschlossener Gicht ein weit festeres Roheisen zum Gießereibetriebe erblase, welches jedoch nicht gänzlich weiß sey; daß auch dabei eine hohe Production und eine Verminderung der Kosten erzielt werde. Er warf zugleich die Frage auf, warum man die Gase nicht so tief im Schacht auffange, daß man möglichst reines Kohlenoxydgas erhalte?

Hr. Blackwell antwortete darauf, daß seines Wissens unter 15 Fuß von der Gichtöffnung aus gerechnet, keine Gase aufgefangen werden, weil dieß Nachtheile veranlassen müsse, indem das Kohlenoxyd zur Reduction der Erze durchaus erforderlich sey.

Es entstand nun eine Discussion über die ökonomischen Vortheile, welche die Benutzung der Gichtgase gewährt.

Hr. Blackwell bemerkte, daß auf den Ebbw Vale-Werken der Dampf zum Betriebe des Gebläses gänzlich mittelst dieser Gase erzeugt und die Gebläseluft dadurch erhitzt werde; es seyen dazu unter gewöhnlichen Umständen, bei besonderer Feuerung, 15 bis 20 Ctr. Steinkohlen per Tonne Roheisen erforderlich. Der dadurch erlangte Gewinn sey freilich sehr verschieden, je nach dem Werth der zur Dampfmaschinen-Feuerung verwendeten Staubkohlen. — In Staffordshire würden daher nur 6 Pence auf die Tonne Roheisen erspart, da dort die Staubkohlen einen sehr geringen Werth haben, denn sie seyen gar nicht backend und könnten nicht zum Verkohken benützt werden. In Süd-Wales sey dieß aber der Fall und der Werth der backenden Staubkohlen dort weit höher, so daß es ein wichtiger Gegenstand sey, dieselben nicht zur Kesselfeuerung zu benutzen.

Eine andere Frage war, ob die Gase die Kessel und Winderwärmungsröhren stark angreifen und bald zerstören?

Die Meinungen der Mitglieder waren darüber getheilt. Hr. Blackwell behauptete, die Kessel und Röhren würden von den Gasen schon deßhalb mehr geschont, weil sie eine weit gleichförmigere Hitze geben als festes Brennmaterial. Bei einigen Hohöfen in Derbyshire seyen die Kessel und Heizröhren drei Jahre lang in ununterbrochenem Betriebe gewesen, ohne daß irgend eine Reparatur erforderlich war. Die Röhren wurden alle sechs Wochen von dem Gichtsand gereinigt, wie man nämlich den Erz- und Kohksstaub nenne, welcher von den Gichtgasen aufwärts geführt, und auf die Röhren abgesetzt werde. Da dieser Gichtsand ein schlechter Wärmeleiter sey, so vermindere er die Heizkraft der Röhren und müsse daher nothwendig von Zeit zu Zeit entfernt werden. — Auf andern Werken, z. B. zu Dundyvan würden aber die Röhren von den Gasen stark angegriffen, die Kessel weniger.

Als Resultat aller dieser Betrachtungen über den Vortheil der Benutzung der Gichtgase ergibt sich, daß da wo die Staubkohlen so backend sind, daß man Ofenkohks daraus fabriciren kann, der Vortheil der Gasfeuerung ganz überwiegend ist, wie z. B. in Wales und theilweise in Schottland, wogegen z. B. bei den nicht backenden und nicht verkohkbaren Staubkohlen im südlichen Staffordshire der Vortheil, welchen die Benutzung der Gase veranlaßt, so gering ist, daß dadurch die Anlagen und Unterhaltungskosten der Apparate nicht gedeckt werden.

LVIII.

Ueber die den Eisenhohöfen mitzutheilende Windmenge.

Ueber diesen eben so wichtigen als problematischen Gegenstand theilen wir im Folgenden aus Armengaud's Publication industrielle t. VIII p. 253 dasjenige mit, was Hr. Laurens in der Gesellschaft der französischen Civilingenieure vorgetragen hat.

Man hat in der Eisenhüttenkunde durchaus keine genauen und allgemein angenommenen Data über die Luftmenge, welche mittelst der Formen einem Hohofen zugeführt werden muß. Daraus folgte, daß man den Gebläsen oft übertriebene Dimensionen gab. Als man aber anfing den Hütten jene große Ausdehnung zu geben, wie es noch ganz neuerlich geschehen, nahm man an, daß man für einen Holzkohlen-Hohofen in der Minute 1000 bis 12,000 Kubikfuß Wind bedürfe. Man wird einsehen, daß die Anlagekosten der Gebläse dieser Art sehr bedeutend seyn müssen.

Wenn man dahin gelangte, das zur Speisung eines Hohofens erforderliche Luftvolum ganz genau zu bestimmen, so würde es stets erforderlich seyn, dem Gebläse einen Ueberschuß von Kraft zu geben; jedoch ist jenes nicht möglich und man kann daher die Bestimmung stets nur innerhalb gewisser Gränzen machen.

Es ist daher für den ökonomischen Hüttenbetrieb sehr wünschenswerth, daß eine Regel aufgestellt wird, die zur Bestimmung der Dimensionen eines Gebläses sich auf die größte Luftmenge basirt, welche einem Hohofen durch die Formen zugeführt werden darf.

Die Regel, deren sich die HHrn. Thomas und Laurens bei der Construction der Gebläse bedienen, beruht auf der Annahme, daß die durch die Formen einem Hohofen zugeführte Luftmenge höchstens diejenige erreichen darf, welche zur Verwandlung der durch die Gicht aufgegebenen reinen Kohle in Kohlenoxyd erforderlich ist. Es folgt aus dieser Annahme, daß das Luftvolum, auf 0° und auf 0,76 Meter Druck reducirt, welches in 1 Minute eingeblasen wird, höchstens 4,41 Kubikmeter auf jedes Kilogramm fixen Kohlenstoff (82 Rhein. Kubikfuß auf 1 Köln. Pfd.) welcher in derselben Zeit verbrannt wird, betragen darf. Wir gebrauchen den Ausdruck „fixen Kohlenstoff" weil die gewöhnliche Kohle, außer der Asche und dem hygrometrischen Wasser, eine

gewisse Menge flüchtiger Stoffe enthält, die nur durch ein länger fortgesetztes Calciniren vollständig entfernt werden können. Diese flüchtigen Substanzen und der Kohlenstoff, den sie enthalten, so wie auch das Wasser und die Asche, müssen bei der Berechnung abgezogen werden, denn jene verlassen die Kohle in einer Gegend des Ofens, wo die Luft nicht auf sie einwirken kann.

Für Holzkohle von mittlerer Beschaffenheit, welche 7 Procent Wasser, $2^1/_2$ Procent Asche und 14 Procent flüchtige Stoffe enthält, findet man, daß jedes Kilogramm aufgegebene Kohle nur 0,765 Kilogr. fixe Kohle repräsentirt. Diese Zahl gibt uns 3,374 Kubikmeter Luft für jedes Kilogr. aufgegebene Kohle (51 Kubikfuß auf 1 Pfd.).

Kohks von mittlerer Beschaffenheit mit 5 Proc. Wasser, 3 Procent flüchtigen Stoffen und 12 Proc. Asche, würden 0,800 Kilogr. fixe Kohle für jedes Kilogr. aufgegebener Kohks repräsentiren. Wir folgern daraus, daß man höchstens 3528 Kubikmeter Luft für jedes Kilogr. Kohks (53 Kubikfuß auf 1 Pfd.) nöthig habe.

Wir müssen hier bemerken, daß nicht alle in einen Hohofen gelangende Kohle verzehrt wird, und daß von ihrer Menge die sehr verschiedenartigen und folglich schwierig zu schätzenden Verluste abgezogen werden müssen. Es gelangt Kohle in die Schlacke und dieser Verlust ist je nach der größern oder geringern Zerreiblichkeit des angewendeten Brennmaterials verschieden. Ein kleiner Theil Kohle wird auch als Kohlenstoff vom Eisen absorbirt.

Andererseits veranlaßt auch der Weg, den die Kohle durch die ganze Höhe des Hohofens zurücklegt, die constante Bildung einer gewissen Quantität feinen Staubes, der größtentheils durch die Gicht ausströmt. Diese Staubbildung, welche durch die Einrichtung des Apparats selbst veranlaßt wird, ist ein beachtenswerther Umstand; aus gewissen Thatsachen, die wir unten darlegen werden, folgern wir nämlich, daß dieser Staub eine, obschon indirecte, Rolle bei der Kohlung des Roheisens spielt.

Wendet man diese Data auf einen Holzkohlen-Hohofen an, der täglich 4000 Kilogr. Roheisen, mit einem Aufwande von 1,200 Kilogr. Kohlen auf die Tonne (1000 Kilogr.) Roheisen, producirt, so müßte das Gebläse 11,241 Kubikmeter (354 Kubikfuß) in der Minute liefern. — Das Gebläse eines Kohks-Hohofens, der täglich 20 Tonnen Roheisen mit einem Verbrauch von 1,400 Kilogr. Kohks auf die Tonne erzeugt, müßte in der Minute 68,60 Kubikmeter (2220 Kubikfuß) durch die Formen in den Ofen führen. Wir haben bei diesen Berechnungen einen

regelmäßigen Gang des Ofens, ein constantes Blasen und Wind von 0° und 0,76 Meter Pressung angenommen.

Bei diesen Windmengen sind jedoch die Verluste nicht berücksichtigt, welche durch ein Zurückströmen des Windes in den Formen veranlaßt werden können. Sie sind nach der größern oder geringern Sorgfalt, die man auf die Lage der Düse in der Form verwendet verschieden, man kann sie unter gewissen Umständen aber auf ¼ des ganzen, von dem Gebläse ausgeströmten Volums schätzen. Bei geschlossenen Formen kann man jedoch diesen Verlust ganz unberücksichtigt lassen.

Man kann diese Berechnungen, unter Berücksichtigung der obigen Verluste, recht gut mit der Ziffer 4,60 Kubikmeter (d. h. 70 Kubikfuß auf 1 Pfund Kohle) machen. Die Verluste, welche durch eine schlecht construirte oder schlecht unterhaltene Maschine veranlaßt werden können, bestehen für sich.

Die angegebene Regel wurde aus der Theorie der Hohöfen abgeleitet, nach welcher das Kohlenoxyd eine wesentliche und Hauptrolle bei den eintretenden Reactionen spielt. Diese sinnreiche Theorie ist bis jetzt dieselbe geblieben, wie sie der Oberingenieur und Professor Leplay zu Paris aufgestellt hatte; die neueren analytischen Arbeiten haben sie weder verändern, noch in Beziehung auf die Frage der Kohlung des Eisens ergänzen können.

Diese Theorie besteht im Wesentlichen darin, daß die durch die Formen in den Hohofen geführte Luft zuvörderst Kohlensäure erzeugt, welche, nachdem sie einen nur kleinen Theil der glühenden Masse durchströmt hat, gänzlich in Kohlenoxyd verwandelt ist. Wir bemerken beiläufig, daß wir auch zu der Annahme veranlaßt werden, der sogenannte Schmelzpunkt müsse ganz in der Nähe der Formen vorhanden seyn.

Da man in den Gichtgasen den Stickstoff der eingeführten Gebläseluft wieder findet, so müßte die Analyse dieser Gase die Frage, deren Elemente wir untersuchen, vollständig lösen. Die bekannten Analysen der Hohofengase stimmen zwar nicht ganz mit einander überein, sie widersprechen aber doch doch obiger Annahme über das höchste Luftvolum, welches zur Speisung der Hohöfen hinreicht, keineswegs.

Die für die Hohöfen aufgestellte Regel läßt sich auch auf die Frischfeuer anwenden. In einer beachtenswerthen Arbeit über diesen Gegenstand, in den Annales des Mines von 1840, hat der Ingenieur Thirria die Ansicht ausgesprochen, daß die durch die Form eingeführte Gebläseluft den Verbrennungsraum des Herdes gänzlich als Kohlenoxyd verlasse.

Die meisten metallurgischen Schriftsteller nehmen an, daß die Kohle in den Hohöfen durch die mittelst der Formen einströmende Gebläseluft fast vollständig orydirt werde, während in der Wirklichkeit durch sie die Kohle höchstens in Kohlenorydgas verwandelt werden kann; das Endresultat der Wirkung der Luft ist daher nur die halbe Verbrennung der Kohle.

Hr. Richard, Hütteningenieur zu Seraing in Belgien, bemerkte 1849 über die den Hohöfen zuzuführende Luftmenge Folgendes:

„Eine für die Theorie der Roheisen-Erzeugung interessante Frage ist ohne Zweifel die in den Hohofen einzuführende Luftmenge. Mehrere Schriftsteller nehmen sie zu acht Kubikmeter auf jedes Kilogramm verbrauchten Brennmaterials (Kohks) — 120 Kubikfuß auf 1 Pfd. — an. Diese Data beruhen aber wahrscheinlich auf Versuchen, welche mit Hohöfen angestellt wurden, bei denen viel Wind durch den Raum zwischen Form und Düse verloren ging. Zu Seraing, wo dieser Raum durch einen conischen, die Düse umgebenden, beweglichen Stöpsel verschlossen ist, findet man unter denselben Voraussetzungen nicht mehr als 4 bis 5 Kubikmeter Luft auf 1 Kilogr. Kohks — 60 bis 75 Kubikfuß auf 1 Pfd. — Auch dieß scheint nach den Analysen der Hohofengase noch zu viel zu seyn."

Die folgende Analyse der Gase eines der Hohöfen zu Ougrée in Belgien, welche zwei Meter unter der Gichtöffnung aufgefangen wurden, angestellt von den HHrn. Montefiore und Schmidt, ergibt etwa 3,7 Kubikmeter Luft auf 1 Kilogr. Kohks. Die Zusammensetzung dieser Gase ist folgende:

Wasserstoffgas	0,45
Sumpfgas	0,31
Kohlenoxyd	28,68
Kohlensäure	8,64
Stickstoff	61,92
	100,00

Die Kohks enthielten etwa 90 Procent Kohlenstoff und der in dem Zuschlagskalk enthaltene Kohlenstoff betrug etwa 8 Procent von der in den Kohks enthaltenen Kohlenstoffmenge.

Wir bemerken schließlich, daß die von Hrn. Richard aufgeführten Thatsachen die von Hrn. Laurens aufgestellte Regel, auf welche theoretische Betrachtungen geführt hatten, unterstützen.

LIX.

Neues Verfahren bei der Stahl- und Eisenfabrication; von Hrn. Jullien, Ingenieur der Hütte zu Montataire im Oise-Departement.

Aus Armengaud's Génie industriel, Decbr. 1852, S. 299.

Dieses Verfahren hat eine wohlfeilere Fabrication des Stahls, des Stabeisens und Bleches, mittelst Entkohlung des Roheisens ohne Schmelzung, und des Ausreckens ohne Schweißung, zum Gegenstande. Es umfaßt drei verschiedene Processe, nämlich:

1) die Bereitung der Roheisenstäbe;

2) die Entkohlung;

3) das Ausrecken der Stäbe unter dem Hammer oder mittelst des Walzwerks.

1. Bereitung der Roheisenstäbe.

Es kann jedes Roheisen zur Fabrication des Stahls und Stabeisens nach diesem Verfahren angewendet werden; allein die Beschaffenheit des Products hängt nothwendig von der Beschaffenheit des angewendeten Roheisens ab.

Das Einformen. — Das darzustellende Product mag Stahl oder Eisen seyn, so sind die Bedingungen des Formens und Gießens gleich, und es hängen dieselben von der Richtung ab, in welcher das Ausrecken stattfindet.

Da es fast unmöglich ist, beim Abguß der Stäbe die Formen vollständig auszufüllen, indem fast beständig einige Blasen entstehen, so müssen letztere nach denjenigen Punkten der Roheisenstäbe geschafft werden, die nach dem Ausrecken der Länge oder der Quere nach (je nachdem man nämlich Stabeisen, Blech oder Stahl darstellen will), nur an dem einen Ende des fertigen Eisens oder Stahls vorhanden sind. Bei einem sorgfältigen Verfahren beim Abgießen der Stäbe gelangen die Blasen stets oben hin, und man hat daher zwei Arten des Einformens und Abgießens.

1) Bei der Fabrication von Stahlstäben und Stabeisen werden die in der Gießlade eingeformten Stäbe von unten aufsteigend und die Formen stehend unter Druck abgegossen. Die Blasen gelangen dann sämmtlich ans obere Ende der Stäbe und werden nach deren Vollendung mit den rauhen Enden abgeschnitten.

2) Bei der Fabrication von Stahl- und Eisenblech macht man die Formen auf offene Herde und liegend, mit einer Verjüngung von etwa 3 Millimet. auf die Höhe. Durch dieses Einformen gelangen alle Blasen zur breitesten Längenkante des Stabes und werden an das Ende gezogen, welches beim Beschneiden des Blechs wegfällt.

Das Formen geschieht in Sand, oder man wendet erwärmte Schalen an, vorausgesetzt daß das Roheisen beim Abkühlen grau bleibt. Der Vortheil des Schalengusses besteht darin, daß die Stäbe reinere und glattere Oberflächen haben, wenn sie aus den Cementirkästen kommen, und daß die Formen wiederholt gebraucht werden können, was bei den Sandformen nicht der Fall ist.

2. Die Entkohlung.

Wenn man einen Stab von grauem oder weißem Roheisen von allen Seiten mit einem Metalloxyd umgibt und ihn der ununterbrochenen Einwirkung der Kirschrothhitze unterwirft, ihn alsdann herausnimmt und seinen Bruch zu verschiedenen Perioden der Cementation untersucht, so bemerkt man, wenn zwischen jeder Periode ein Zwischenraum von mehreren Tagen bleibt, nachstehende Erscheinungen: zuvörderst bedeckt sich das Roheisen mit einer Stahlschicht, verwandelt sich alsdann gänzlich in Stahl, und wird, bei fortgesetzter Cementation, endlich in Stabeisen verwandelt, welches in zwei Ringe getheilt ist: der äußere ist fadig oder besteht aus kleinen Krystallen, der innere dagegen aus mehr oder weniger großen Krystallen.

Der äußere Ring gibt ein besseres Schmiedeisen als man gewöhnlich aus dem verwendeten Roheisen darzustellen vermag; der innere Ring gibt dagegen ein minder gutes Eisen.

Demnach ist es zweckmäßig, die Stäbe in den Cementirkasten mit einem gewissen Zwischenraum, nämlich zwischen zwei Metalloxydschichten zu legen.

Die den Roheisenstäben zu gebende Gestalt hängt von den drei folgenden Betrachtungen ab: 1) von der secundären Wirkung der Cementation; 2) von der Dauer der Cementation; 3) von dem Ausrecken.

Um so viel als möglich zu vermeiden, daß der Roheisenstab nach der Cementation platt ist, muß man dem Stabe vorzugsweise einen regelmäßigen polygonalen Querschnitt geben.

Die Cementation des Roheisens in einem Metalloxyd schreitet durchschnittlich um 1 Millimeter in 24 Stunden von jeder Fläche aus vor;

soll daher so wenig als möglich Brennmaterial verbraucht werden, um ein gewisses Roheisenquantum zu cementiren, so ist es vorzuziehen, letzteres in möglichst dünnen Platten abzugießen.

Das Ausrecken. — Will man Stahlstäbe von feinem Korn oder fadiges Stabeisen fabriciren, so muß das Ausrecken wenigstens fünfmal wiederholt werden und ein zehnmaliges Ausrecken ist noch zweckmäßiger.

Es müssen daher die Roheisenstäbe einen Querschnitt haben, welcher fünf- bis zehnmal größer als derjenige der Stahl- und Eisenstäbe ist.

Um einen solchen Querschnitt zu erhalten und um die Dauer der Cementation nicht zu verzögern, gibt es kein anderes Mittel, als flache Stäbe anzuwenden und sie liegend auszuwalzen. Diese Methode ist besonders bei Blech und bei schwachen Stäben zweckmäßig.

Um aber dieses Verfahren bei der Eisen- und Stahlfabrication durch Entkohlung ohne Schmelzung, und durch Ausrecken ohne Ausschweißung, zur Darstellung von allen Sorten Stabeisen und Stahl anzuwenden, muß man entweder starke Stäbe gießen und sie eine längere Zeit cementiren, oder das Gerben anwenden, d. h. mehrere Stäbe über einander gelegt ausschweißen.

Die anzuwendenden Metalloxyde.

Die zur Cementation des Roheisens verwendbaren Metalloxyde müssen nachstehenden Bedingungen entsprechen, nämlich: 1) bei der Temperatur, in welcher die Reaction stattfindet, nicht zersetzbar seyn; 2) in dieser Temperatur durch den Kohlenstoff zersetzt werden können; 3) in der Temperatur der Reaction nicht schmelzen; 4) durch die Zersetzung des Oxyds flüchtige Producte geben; 5) bei der Zersetzung keine Producte erzeugen, welche das Eisen angreifen; 6) wohlfeil seyn.

Die Metalloxyde, welche mehreren dieser Bedingungen entsprechen, sind: Die Eisenoxyde. — Das Zinkoxyd und der Galmei. — Das rothe Manganoxyd. — Das Kupferoxyd. — Das Zinnoxyd. — Die Bleioxyde.

Wenn die Eisenoxyde rein sind, so sind sie die zweckmäßigsten; allein man bekommt sie in diesem Zustande nur als Hammerschlag von den Stabeisenwalzwerken. In allen übrigen Fällen sind die Eisenoxyde mit Kieselerde vermengt, so daß sie flüssig werden und die Stäbe zusammenkitten, was durchaus vermieden werden muß. — Das Zinkoxyd und der Galmei sind die geeignetsten Materialien, denn das Zinkoxyd ist unschmelzbar, und um die Entkohlung des Roheisens zu bewirken, verflüchtigt sich das Zink (obgleich es Legirungen mit dem Eisen bilden kann) fast vollständig während der Reaction; in Folge hiervon kommt das Roh-

eisen beständig in Berührung mit neuen Schichten zersetzbaren Oxydes, in dem Maaße als die Reaction zwischen seinem Kohlenstoff und dem Sauerstoff des Oxyds stattfindet.

Was nun die anderen Oxyde betrifft, so bewirken sie die Entkohlung des Roheisens eben so gut als das Eisen- und Zinkoxyd, sie geben aber Metalle, welche wenig flüchtig sind, sich mit dem Eisen legiren und ihm neue Eigenschaften ertheilen, welche bald vortheilhaft, bald nachtheilig sind, je nach dem Zweck wozu das Eisen bestimmt ist.

Folgende Tabelle enthält die Verhältnisse eines jeden der anzuwendenden reinen Oxyde, je nach dem beabsichtigten Grad der Entkohlung des Roheisens.

Verhältniß des Kohlenstoffs, welcher aus 100 Theilen Roheisen fortgeschafft werden soll.	Oxydmenge für 100 Theile Roheisen.			
	Schwarzes Eisenoxyd.	Zinkoxyd.	Rothes Manganoxyd.	Kupferoxyd.
1	4,35	6,70	4,90	6,60
2	8,70	13,40	9,80	13,20
3	13,05	20,10	14,70	19,80
4	17,40	26,80	19,60	26,40
5	21,75	33,50	24,50	33,00

3. Ausrecken mittelst des Hammers oder der Walzwerke.

Wir haben oben bemerkt, daß um die Entkohlung unter ökonomisch günstigen Umständen zu bewirken, man die Roheisenstäbe so dünn als möglich machen müsse. — Es ist auch bemerkt worden, daß bei der Stahl- und Stabeisenfabrication das Ausrecken der Länge nach, bei der Bereitung von Stahl- und Eisenblech dagegen die Streckung der Quere nach erfolgen müsse.

Bei der Stabeisenfabrication hat der ursprüngliche Kolben des Stabes einen quadratischen Querschnitt, während das Materialeisen für dünne Blechsorten eine Platine von 4—8 Zoll Breite und von 4—8 Zoll Dicke ist.

Die Walzarbeit ist bei den dünneren Blechsorten von der gewöhnlichen durchaus nicht verschieden. Da nun die Streckarbeit durchschnittlich

fünfzehnmal wiederholt wird, so müssen für die Blechfabrication die Roheisenstäbe unter folgenden Bedingungen angefertigt werden: 1) die Länge der Stäbe muß der Breite des Blechs einschließlich der Abschnitzel gleich oder ein Multiplum dieser Breite seyn; 2) die Breite muß $^1/_{15}$ der Länge, welche das fertige Blech haben soll, einschließlich der Abschnitzel seyn; 3) die Dicke muß das Fünfzehnfache von der Dicke des fertigen Bleches betragen.

Die hinlänglich cementirten Stäbe, sey es um Stahl oder Eisen daraus zu fabriciren, werden nun in einem Glühofen stark rothglühend gemacht, dann auf die gewöhnliche Weise ausgewalzt, beschnitten und ausgeglüht.

Der Abgang beschränkt sich auf die rauhen Enden und die Abschnitzel, und da kein Ausschweißen stattfindet, wie bei dem gewöhnlichen Fabricationsverfahren, so werden die Fabricationskosten sowohl für das Eisen als auch für den Stahl sehr bedeutend vermindert.

Was nun die Bearbeitung der Stäbe anbetrifft, so wendet man sowohl bei dem Eisen als dem Stahl das gewöhnlich bei dem letztern allein gebräuchliche Verfahren an. Da die aus den Cementirkästen kommenden Stäbe immer flach und dünn sind, so erfolgt das Ausrecken theils stehend, theils liegend, ersteres hauptsächlich dann, wenn man runde oder quadratische Stäbe fabriciren will.

Die zur Fabrication dünnerer Bleche angewendeten Stäbe, welche nur in einen Glühofen mit nicht hoher Temperatur kommen, werden bei einer oder bei mehreren Hitzen ausgewalzt, ohne je mit dem Sauerstoff bei einer Temperatur in Berührung zu kommeu, wo letzterer eine Wirkung auf das Eisen hat. — Man sieht daher, daß sich bei der Eisen- und Stahlfabrication der Abgang nur auf die rauhen Enden beschränkt.

Wenn ein Hammer zum Ausrecken der Stäbe angewendet wird, so bleibt das Wärmen derselben sich ganz gleich.

Wendet man zur Cementirung Zinkoxyd an, so reducirt sich stets eine gewisse Menge von diesem Metall und löst sich in dem Eisen auf. Man kann es entweder aus demselben gänzlich fortschaffen, oder es darin lassen, um innerlich galvanisirtes Blech zu bilden. Im erstern Falle glüht man das Eisen so lange in dem Ofen, als sich noch Zinkoxyddämpfe verflüchtigen. Im zweiten Falle glüht man die auszuwalzenden Stücke eine möglichst kurze Zeit. Das Eisen wird durch das mit ihm legirte Zink spröde und brüchig, und das Zink darf daher nicht in ihm bleiben, wenn es zu Stäben ausgezogen werden soll. Für den Stahl hat ein Zinkgehalt große Nachtheile.

Das beſte Mittel, um den Zinkgehalt fortzuſchaffen, beſteht darin, die Eiſenſtäbe ſtark auszuglühen und die Stahlſtäbe in Holzkohlenpulver zu cementiren. Dieſe zweite Cementation hat zugleich den Zweck, den Stäben wieder Kohlenſtoff mitzutheilen, indem ſie durch das Ausglühen in den Käſten zu ſtark entkohlt ſeyn können.

Das Verfahren des Hrn. Jullien bei der Verwandlung des Roheiſens in Stahl beſteht alſo in drei Proceſſen:

1) Gießen des Roheiſens in möglichſt gleichartige Stäbe, in aufrechter Richtung, wenn Stahlſtäbe, und auf der hohen Kante, wenn Blech fabricirt werden ſoll.

2) Eine erſte Cementation der Roheiſenſtäbe bei der Temperatur der Kirſchrothgluth, in einem Metalloxyd, um das Roheiſen zu entkohlen. Eine zweite Cementation dieſer ungleich entkohlten Stäbe in Holzkohlenpulver, um das Eiſen wiederum zu kohlen, ſo daß es gleichförmige Stahlſtäbe bildet.

3) Ausrecken der ſtehend gegoſſenen Roheiſenſtäbe zu Stahlſtäben, und Auswalzen der liegend gegoſſenen zu Stahlblech.

LX.

Einfaches und billiges Mittel, die Bildung von Keſſelſtein bei Verwendung gypshaltigen Waſſers zu verhüten; von Prof. R. Freſenius.

Aus dem Journal für praktiſche Chemie, 1853, Nr. 2.

In Bad Ems iſt ſeit dem Frühjahr 1851 während der Sommermonate eine Dampfmaſchine in Thätigkeit, welche das Waſſer der neugefaßten, auf der linken Seite der Lahn gelegenen Quelle in die auf der rechten Seite liegenden Badehäuſer treibt. Der Keſſel dieſer Maſchine wird mit dem Waſſer der neuen Quelle ſelbſt geſpeist.

Da dasſelbe im Pfund 21,899 Gran feſte Beſtandtheile enthält und zwar:

kohlensaures Natron	11,35488	Gran
schwefelsaures Natron . . .	0,10790	„
Chlornatrium	7,27020	„
schwefelsaures Kali	0,43653	„
kohlensauren Kalk	1,24370	„
kohlensaure Magnesia . . .	1,06890	„
kohlensaures Eisenoxydul . .	0,01728	„
„ Manganoxydul . .	0,00868	„
kohlensauren Baryt und Strontian .	0,00215	„
phosphorsaure Thonerde . . .	0,01090	„
Kieselsäure	0,37839	„
Summa	21,89951	Gran

so hegte man von manchen Seiten die Befürchtung, man werde mit sich bildendem Kesselstein viel zu kämpfen haben, indem die Menge der kohlensauren alkalischen Erden, welche sich beim Kochen des Wassers absetzen, immerhin nicht unbeträchtlich und bedeutender ist, als in vielen gewöhnlichen harten Wassern.

Aber diese Befürchtung erwies sich als völlig unbegründet. Der von Zeit zu Zeit entleerte Kessel zeigte sich am Ende der Saison blank und frei von allem Kesselstein. Was sich in ihm und dem Vorwärmer fand, wenn derselbe nach längerem Gebrauche entleert wurde, war ein äußerst zarter Schlamm, der getrocknet das feinste (aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, ein wenig Kieselsäure, geringen Mengen von Eisen- und Manganoxyd ꝛc. bestehende) Pulver darstellt.

Aus dieser Thatsache folgte mir der Schluß, daß die kohlensauren alkalischen Erden bei der Bildung der steinartigen Kesselincrustationen nicht die wichtige Rolle spielen, welche man ihnen oft zuschreibt. Dieselben scheiden sich zwar ab, aber sie legen sich nicht rindenartig an, sondern lassen sich in Gestalt eines pulverigen Niederschlages ohne Mühe entleeren. Der eigentliche Kesselsteinbilder ist vielmehr der in dem Maaße als ihm sein Lösungsmittel — das Wasser — entzogen wird, herauskrystallisirende Gyps [42], und da solcher neben dem kohlensauren Natron des Emser Wassers nicht bestehen kann, so bildet sich aus demselben kein Kesselstein.

Die mitgetheilte Betrachtung führte mich geradesweges zu der Ansicht, daß ein geeigneter Zusatz von Soda (oder Potasche) das einfachste,

---

[42] Diese Meinung hat auch Couté ausgesprochen in Betreff der Bildung der von kohlensaurem Kalk freien Incrustationen in Dampfkesseln, welche durch Meerwasser gespeist werden (polytechn. Journal Bd. CXXV S. 258).

sicherste und beste Mittel seyn müsse, die Bildung des Kesselsteins aus gypshaltigem Wasser zu verhüten. Ich theilte diese Meinung dem mir befreundeten Besitzer der berühmten Chininfabrik in Sachsenhausen bei Frankfurt a. M., Hrn. Dr. Conrad Zimmer mit, welcher in Folge des Gypsgehaltes des zum Speisen seines Dampfkessels dienenden Wassers stets mit reichlicher Kesselsteinbildung zu kämpfen hatte. Derselbe war sogleich bereit den Versuch anzustellen, und hat mir jetzt, nachdem er das Mittel seit vielen Monaten anwendete, mitgetheilt, daß das Resultat ein über alle Erwartung günstiges sey. Der Kessel, welcher früher in verhältnißmäßig kurzen Zwischenräumen vom Pfannenstein befreit werden mußte, bleibt jetzt völlig blank, ja selbst die alten Krustenreste, welche so verhärtet waren, daß sie mechanisch nicht wegzubringen waren, sind völlig verschwunden. Kalk (und Magnesia) setzen sich wie bei dem Emser Wasser in Form eines zarten, leicht zu entleerenden Schlammes ab und zwar größtentheils in dem unter dem Dampfkessel gelegenen Vorwärmer.

Ich kann somit einen geeigneten Zusatz von Soda allen denen mit Recht empfehlen, welche in Folge eines Gypsgehaltes ihres Wassers mit Kesselsteinbildung zu kämpfen haben. Es wird ein solcher Zusatz ohne Zweifel auch bei den Dampfkesseln die erwünschte Wirkung thun, welche mit Meerwasser gespeist werden.

Was die Menge der zugesetzten Soda betrifft, so ergibt sich von selbst, daß diese nicht für alle Wasser gleich seyn kann, indem sie abhängig ist von dem Gehalte des Wassers an schwefelsaurem Kalk. Es werden nämlich 100 Theile wasserfreier Gyps durch 78 Theile reine oder 86,5 Theile neunziggrädige oder 92 Theile fünfundachtziggrädige calcinirte Soda zersetzt. Das Auffinden der richtigen Menge ist nun zum Glück so einfach und leicht, daß dieser Umstand nicht die mindeste Schwierigkeit darbietet.

Man hat nämlich nur Sorge zu tragen, daß die Soda stets in geringer Menge vorwaltet und somit das Wasser des Kessels von Zeit zu Zeit in dieser Hinsicht zu prüfen. Es geschieht dieß noch besser und empfindlicher als mit Reagenspapieren auf die Art, daß man eine, nöthigenfalls filtrirte, Probe des dem Dampfkessel entnommenen Wassers in zwei Theile theilt und die eine Hälfte mit Sodalösung, die andere mit klarem Kalkwasser versetzt. Bleibt jene klar und wird diese mäßig getrübt, so ist das Verhältniß das richtige. Fände das Umgekehrte statt, so müßte Soda zugesetzt werden, während deren Menge verringert werden kann, wenn die Trübung mit Kalkwasser sehr stark ist.

Daß die Kessel und Vorwärmer von Zeit zu Zeit durch Ablassen von dem sich in ihnen absetzenden feinen Schlamm befreit werden müssen, bedarf kaum der Erwähnung.

LXI.

Ueber die Bereitung des Hydrocarbongases mittelst Boghead-kohle; von Dr. Andrew Fyfe, Professor der Chemie zu Aberdeen.

Aus dem Journal of Gas lighting, 1852 Nr. 42, Vol. II.

In einer frühern Abhandlung (polytechn. Journal Bd. CXXII S. 114) suchte ich die Aufmerksamkeit des Publicums auf die Beschaffenheit des Harz-Wasser-Gases zu lenken und darzuthun, daß dieses Gas den ihm beigemessenen hohen Werth nicht besitze und daher dessen Einführung als Lichtquelle aufzugeben sey. Daß meine Schlüsse richtig waren, bewies sich dadurch, daß dieses Verfahren von seinen eifrigsten Vertheidigern, ja dem Patentträger selbst, wieder aufgegeben wurde. Seitdem wurde White's Hydrocarbon-Proceß auf Steinkohlen angewandt und wunderbare Berichte veröffentlicht über die ungeheure Ersparung, welche durch Destillation der verschiedenen Steinkohlensorten unter Hinzuziehung der Wassergase erzielt werden kann.

In meinem Bericht über die Boghead-Cannel-Kohle vom November 1850 schloß ich mit der Bemerkung: „Sie ist schätzbar, nicht nur wegen der von ihr gelieferten großen Menge Gases und der Leuchtkraft dieses Gases, wie sie das Photometer anzeigt, sondern hauptsächlich auch wegen der großen Menge der in ihrem Gase enthaltenen, durch Chlor condensirbaren Kohlenwasserstoffe, der Hauptquelle des Lichts. Würde daher Bogheadkohlen-Gas dem Gas aus geringern Sorten von Parrotkohle und englischer Backkohle beigemengt, so müßte es deren Leuchtkraft sehr erhöhen und die Boghead-Steinkohle könnte also jenen Anstalten großen Nutzen gewähren, welche zur Gasbereitung geringere Steinkohlensorten verwenden, wie z. B. die ärmeren schottischen Cannelkohlen und insbesondere die englische Backkohle."

Als ich diese Bemerkung niederschrieb, hatte ich aber nicht nur das Gas von geringern Steinkohlensorten, sondern auch das durch

den Hydrocarbon-Proceß gewonnene Kohlengas im Auge, und lediglich die Absicht, das reiche Boghead-Gas zu verdünnen, um es vortheilhaft verbrauchen zu können, indem ich der Meinung bin, daß bei den gebräuchlichen Methoden das Gas zu verbrennen, die an ölbildendem Gas reichen Kohlengase nicht so verbrannt werden, daß sie so viel Licht geben, als sie liefern könnten, wenn ihre Verbrennung zweckmäßig geschähe. Seit Veröffentlichung jenes Berichtes beabsichtigte ich diese Ansicht durch das Experiment zu erproben. Da ich in der jüngsten Zeit Gelegenheit hatte, diesen Gegenstand sorgfältig zu untersuchen, so will ich nun die Resultate mittheilen. Diese Versuche wurden lediglich in der Absicht vorgenommen, zu ermitteln, ob sich das Wasser in irgend einer Weise bei Bereitung des Kohlengases zum Beleuchtungszweck mit Vortheil anwenden lasse; und da die Boghead-Steinkohle wegen ihres großen Gehalts an flüchtiger Materie und wegen des hohen Procentengehalts ihres Gases an durch Chlor verdichtbaren Kohlenwasserstoffen, am geeignetsten war um die Richtigkeit oder Unrichtigkeit meiner Meinung darzulegen, so beschränkte ich meine Versuche ganz auf dieselbe.

Bezüglich des Hydrocarbon-Processes ergeben sich zwei wichtige Fragen:

1) Wird von einem gegebenen Gewicht Steinkohle eine größere Lichtmenge durch Anwendung dieses Processes (bei der Gasbereitung) erhalten?

2) Wird durch Anwendung von Wasser- und Bogheadkohlengas, anstatt bloßen Bogheadkohlengases, etwas erspart?

Die zu meinen Versuchen dienende Bogheadkohle war diejenige, welche der Gasanstalt zu Aberdeen zuletzt geliefert worden war.

In meinem gedruckten Bericht über den Werth der Boghead-Cannelkohle beziehen sich die Resultate meiner Versuche auf jene Kohle, welche damals der Gasanstalt als 14,800 Kubikfuß Gas per Tonne gebend, geliefert wurde; dieses Gas enthielt 27 Proc. durch Chlor verdichtbare Kohlenwasserstoffe; 1 Kubikfuß desselben gab das Licht von 7,72 Wallrathkerzen, die in der Stunde 140 Grains verbrennen, d. h. 9,4 Kerzen von 120 Grains; wornach also 1 Kubikf. das Licht von 1080,8 Grains Wallrath gibt; das von der Tonne Kohlen erhaltene Gas war mithin gleich 2283,2 Pfd. Wallrath.

Um der Genauigkeit der Versuche mit Wasser sicher zu seyn, ermittelte ich vorher die Qualität der anzuwendenden Bogheadkohle. Zu diesem Behufe wurde eine Quantität derselben in Stücke zerbrochen und zu den Versuchen, sowohl mit der Kohle allein, als mit dem Wasserproceß, beiseite gethan. Sechs Versuche wurden zu verschiedenen Zeiten auf die gewöhn-

liche Weise angestellt, nur war die Hitze größer als bei den Versuchen worüber ich früher berichtete. Zu jedem Versuch wurden 7 Pfd. Kohle angewandt. Folgendes sind die Resultate. Die Dauer ist die eines Kubikfußes, welcher durch einen Strahl von $^1/_{33}$ Zoll Durchmesser als 5 Zoll lange Flamme verbrannt wurde. Die Kerze ist eine solche, welche in der Stunde 120 Grains verbrennt.

Kubikfuß per Tonne.	Spec. Gewicht.	Condensation durch Chlor.	Dauer.	Argand'scher Brenner mit 58 Löchern, in der Stunde Kubikf. vergehrend.	Leuchtkraft, 1 Kubikfuß = Kerzen.	1 Kubikfuß = Grains Wallrath.	Das Gas von 1 Tonne = Pfunde Wallrath.
			Min. Sec.				
15,866	595	23,75	75 50	4,0	10,57	1260,0	2856,0
15,413	738	26,0	85 50	5,5	11,62	1399,2	3082,0
17,680	698	23,0	83 20	3,6	12,12	1454 6	3674,0
16,320	652	20,0	80 0	3,77	11,93	1431,6	3337 6
15,866	637	20,0	79 20	4,0	11,96	1435,5	3255,0
15,413	689	21,5	82 0	3,87	12,55	1506,0	3315,9
16,093	650	19,75	81 3	4,12	11 79	1414,5	3253,5

Der Durchschnitt dieser Versuche ergibt 1 Kubikfuß Gas = 11,79 Kerzen von 120 Grains, und das Gas von einer Tonne Kohlen = 3253,5 Pfd. Wallrath — eine viel größere Menge, als ich früher erhalten hatte; — man darf aber nicht übersehen, daß mit derselben Kohlenladung auch die Wasserversuche gemacht wurden.

Zu den Versuchen mit Bogheadkohle und Wassergasen bediente ich mich eines ähnlichen Apparats, wie ihn Hr. White zu Grand Holm in der Nähe von Aberdeen aufstellte und wie man ihn in Manchester und an andern Orten anwendet. Er bestund aus zwei eisernen Retorten, der einen zum Erzeugen des Wassergases, der andern für das Kohlengas. Jede Retorte war 2 Fuß 6 Zoll lang, ⊐förmig, und 9 Zoll weit. In jeder befand sich ein Diaphragma, welches von der Mündung bis auf 3 Zoll Entfernung vom andern Ende reichte und die Retorte in ein oberes und ein unteres Fach abtheilte, die also, mit Ausnahme des hintern Endes, von einander abgesperrt waren. Beide Abtheilungen der Wasserretorte wurden mit Holzkohle gefüllt und eine von einem Reservoir ausgehende Röhre führte Wasser in ihre obere Abtheilung, so daß das Wasser zuerst durch die darin enthaltene Holzkohle und dann in die untere Abtheilung ziehen mußte, von welcher aus das erzeugte Gas, nebst dem nicht zer-

setzten, überschüssigen Wasserdampf, durch die Bogheadkohlen in der untern Abtheilung der Kohlenretorte und dann in die obere Abtheilung der letztern überging. Von da ging das Gas wie gewöhnlich in die cylindrische Vorlage, den Condensator, den Reinigungs-Apparat und den Gasometer. Bei allen Versuchen wurden zwei Gasometer von genau gleichen Dimensionen angewandt, welche in vollkommenes Gleichgewicht gebracht und auf das Genaueste graduirt waren. Alles sich entwickelnde Gas wurde während der ganzen Dauer des Experiments gleichförmig in demselben Verhältniß in dieselben getrieben, was auch ihr gleichmäßiges Aufsteigen bewies; der Genauigkeit halber wurde das Gas in jedem Gasometer geprüft und von gleicher Zusammensetzung befunden. Bei Bereitung des Gases wandte man manchmal den gewöhnlichen Hitzgrad, manchmal einen höhern, mitunter auch einen geringern an. Bei Bestimmung der Leuchtkraft mittelst des Bunsen'schen Photometers benutzte ich immer eine Wallrathkerze welche 140 Grains in der Stunde verbrennt, und reducirte dann auf eine Kerze welche 120 Grains verzehrt, so daß ich die Resultate mit jenen Anderer vergleichen konnte. Das Gas wurde mittelst eines Winfield'schen Argand-Brenners mit 58 Löchern verbrannt; auch wurden mit jedem Gas verschiedene Versuche angestellt, um die vortheilhafteste Consumtion zu ermitteln. Die zuerst behufs der Ermittelung des geeigneten Operirens angestellten Versuche lasse ich ganz weg, weil ich fand, daß der Hydrocarbon-Proceß ein sehr unsicheres Verfahren ist, indem die Resultate, selbst unter anscheinend gleichen Umständen, sehr verschieden ausfallen.

Folgendes ist eine Uebersicht der Resultate der acht besten Versuche:

Kubikfuß Gas von der Tonne Kohlen.	Specifisches Gewicht des Gases.	Condensation durch Chlor.	Dauer. Strahl von 1/33 Zoll Durchmesser, 5 Zoll Länge.		Argand'scher Brenner mit 58 Löchern, verzehrt in der Stunde Kubikfuß.	Leuchtkraft p. Kubikf., = Kerzen von 120 Grains.	1 Kubikfuß = Grains Wallrath.	Gas aus der Tonne, = Pfunde Wallrath.
			Min.	Sec.				
39,893	434	8,5	35	45	8,0	4,61	553,2	3152,6
39,893	453	9,33	40	50	8 0	5,25	630	3590
39,893	536	11,0	43	0	9,0	5,13	615,6	3508
38,986	646	12,0	46	40	7,2	5,46	655,2	3649
38,986	666	11,0	44	10	7,2	4,08	489,6	2726 5
39,893	663	12,75	46	0	7,2	4,85	582	3316,8
39,896	600	11,33	46	30	7,5	5 02	601,2	3426,5
38,986	606	11,25	42	40	8,3	3,5	420	2339
39,553	575	11,44	43	20	7,8	4,73	568,5	3213,5

Bei den zwei ersten und den zwei letzten dieser Versuche wurde mit der Gaserzeugung so lange fortgefahren, bis die gewünschte Quantität erhalten war; bei den anderen wurde sie so lange, oder fast so lange Zeit fortgesetzt, als nach früheren Versuchen zur Destillation der gleichen Menge Bogheadkohle für sich allein erforderlich war. In diesen Fällen wurde das Wasser schneller durch die Retorte getrieben als in den andern, besonders am Anfange des Processes. Diese Versuche zeigen, daß der Hydrocarbon-Proceß in seinen Resultaten, selbst unter gleichen Umständen, sehr unsicher ist. Das durchschnittliche Ergebniß aller aufgeführten Versuche ist, daß aus einer Tonne Bogheadkohle durch den Wasser-Proceß 39,553 Kubikf. Gas erhalten werden, und daß 1 Kubikf. desselben das Licht von 4,73 Kerzen gibt, die stündlich 120 Grains verbrennen, was 568,3 Grains Wallrath beträgt, wornach das Gas aus einer Tonne Steinkohlen das Licht von 3213,5 Pfd. Wallrath gibt.

Diese Resultate können als das betrachtet werden, was der Hydrocarbon-Proceß liefern wird; in der That stimmen sie sehr nahe mit den Angaben von Dr. Frankland und Hrn. Clegg überein; das Gasquantum ist zwar geringer, aber die Leuchtkraft jedes Kubikfußes größer und sonach die Anzahl der Pfunde Wallraths per Tonne Bogheadkohle nahezu dieselbe.

Dr. Frankland erhielt, seinem Bericht vom Januar 1852 (polytechn. Journal Bd. CXXV S. 260 und 345) zufolge, aus der Tonne Bogheadkohle 13,240 Kubikfuß Gas, dessen Leuchtkraft per Kubikfuß = 10,52 Kerzen von 120 Grains war; folglich war 1 Kubikf. gleich 1262,4 Grains, und das Gas von einer Tonne war gleich 2387,7 Pfd. Wallrath. Bei meinen Versuchen betrug der Durchschnitt 3213,5 Pfd. per Tonne, also 34 Procent mehr. Die Bogheadkohle mit Wassergasen lieferte Dr. Frankland 51,720 Kubikf. per Tonne, und die Leuchtkraft dieses Gases war = 4 Kerzen per Kubikf.; die Gesammtmenge war daher = 3546,5 Pfd. Wallrath. Das Mittel meiner Versuche betrug 3213, 54 Pfd.

Hr. Clegg gibt in seinem Berichte, der veröffentlicht wurde, nachdem die meisten der vorstehenden Versuche schon gemacht waren, sehr nahe dieselben Resultate an; er erhielt mittelst des Wasserprocesses aus einer Tonne Bogheadkohle 52,000 Kubikf. Gas, wovon 1 Kubikf. gleich war 4 Kerzen oder 480 Grains Wallrath; die Gesammtmenge des Gases war daher gleich 3515,7 Pfd. Wallrath. Meine Resultate können sonach als richtig und gewissermaßen als eine Bestätigung jener des Dr. Frankland und des Hrn. Clegg angesehen werden, nämlich daß eine Tonne Bogheadkohle mittelst des Hydrocarbon-Processes ein Quantum Gas

liefern kann, welches gehörig verbrannt, das Licht von 3200 bis 3500 Pfd. Wallrath gibt. In zwei sehr wichtigen Punkten weichen jedoch meine Versuche von den ihrigen ab; mein Hydrocarbongas nämlich, obwohl so ziemlich dasselbe Licht gebend, betrug in der Quantität um 24 Proc. weniger. Andererseits betrug die Gasmenge aus bloßer Bogheadkohle in Dr. Franklands Versuchen nur 13,240 Kubikf., deren Leuchtkraft 2387,7 Pfund Wallrath entsprach. Die Lichtzunahme durch die Wassergase betrug sonach 47 Procent. Bei meinen Versuchen ergab, obwohl die Leuchtkraft bei einigen sich etwas höher herausstellte, doch das Mittel aller Versuche für das nach dem Hydrocarbon-Proceß bereitete Gas eine geringere Leuchtkraft als für das mit bloßer Bogheadkohle bereitete. Dieß erklärt sich genügend durch die niedrigen Resultate, welche Dr. Frankland mit der Bogheadkohle erhielt. Ich habe nie weniger als 14,200 Kubikf. Gas per Tonne erhalten, einen einzigen Fall ausgenommen, wo ich nur 13,370 Kubikf. erhielt. Bei zwölf Versuchen variirte das Quantum zwischen 14,200 und 17,680 Kubikfuß. Die Ursache dürfte die niedrige Temperatur seyn, bei welcher Dr. Frankland das Gas austrieb, indem eine solche nach seiner Behauptung sowohl für Bogheadkohle allein, als für den Hydrocarbon-Proceß sich am besten eignet. Ich hingegen habe gefunden, daß die Bogheadkohle die besten Resultate bei Anwendung eines höhern Hitzgrads als man gewöhnlich benutzt, liefert. Das beste Resultat, welches ich je erhielt, war bei einem Versuche wo die Hitze sehr groß war; in diesem Falle bekam ich 17,650 Kubikfuß, und merkwürdigerweise war auch die Leuchtkraft des Gases höher; sie entsprach per Kubikfuß Gas 12,12 Kerzen von 120 Grains, also per Tonne Kohlen 3673 Pfd. Wallrath — eine Lichtmenge, welche die von Dr. Frankland mit dem Hydrocarbon-Proceß erhaltene übersteigt.

Obige Bemerkungen beziehen sich nur auf die Versuche, welche mit Bogheadkohle in der Art angestellt wurden, um eine große Menge Gas zu erhalten, dessen Leuchtkraft 4 bis 4,5 Kerzen per Kubikfuß beträgt; dieselben sind aber nach meiner Meinung hinreichend, um den Schluß zu rechtfertigen, daß, obwohl man durch den Hydrocarbon-Proceß eine größere Gasmenge per Tonne Kohlen erhält, was von Niemand je bezweifelt wurde, dennoch das Gas von einer Tonne Kohlen nicht mehr Licht liefert, als das durch geeignete Destillation der Kohle (für sich allein) gewonnene Gas.

Die Richtigkeit dieses Schlusses zugegeben, habe ich zunächst zu betrachten, ob es nicht vortheilhaft ist, eine viel größere Menge Gas zu gewinnen, wenn dasselbe auch eine geringere Leuchtkraft hat.

Die Versuche zur Entscheidung dieser Frage wurden mit einer geringeren Kohlenmenge in demselben Apparat ausgeführt. Der Hitzgrad der Wasserretorte wurde hoch gehalten, um die erforderliche Wassermenge durch sie ziehen lassen zu können; das Wasser wurde, *wie man anempfohlen hat*, am Anfange des Processes so schnell als möglich hindurchgetrieben. Folgendes sind die Resultate von fünf Versuchen.

Kubikfuße Gas von 1 Tonne Steinkohlen.	Specifisches Gewicht des Gases.	Condensation durch Chlor.	Dauer, Strahl von $^1/_{53}$ Zoll Durchmesser, 5zöllige Flamme.	Argand'scher Brenner, Kubikfuß per Stunde.	Leuchtkraft per Fuß, = Kerzen von 120 Grains.	1 Kubikfuß Grains Wallrath. =	Gas, per Tonne, Pfunde Wallrath. =
			Min. Sec.				
52,133	466	5,75	35 20	8	2,1	252	1876,8
52,359	466	6,5	35 30	9	1,91	229,6	1717,4
52,359	460	6,0	33 50	9	2,06	240,8	1801,14
51,680	460	5,25	35 0	9	2,11	253 4	1870,96
51,680	460	5,5	34 10	9	1,81	217	1602
52,042	462	5,8	34 40	8,8	1,99	238,56	1773 6

Diese Versuche beweisen genügend, daß der Hydrocarbon-Proceß nicht nur keinen Gewinn, sondern einen *sehr großen Verlust an Licht* zur Folge hat. Von einer Tonne Bogheadkohle allein erhielt ich Gas, dessen Licht gleich war 3253,5 Pfd. Wallrath. Bei dem Hydrocarbon-Proceß war zwar die Gasmenge groß, das Licht dieses Gases per Tonne betrug aber nicht über 1773,6 Pfd. Wallrath, was einen Verlust an Licht entsprechend 1479,8 Pfd. Wallrath per Tonne oder 46 Procent ergibt.

Dr. *Frankland* bemerkt, er habe durch den Hydrocarbon-Proceß von einer Tonne Bogheadkohlen 51,720 Kubikfuß eines Gases = 4 Kerzen erhalten, was per Tonne 3546,6 Pfd. Wallrath entspricht. Das Gas von einer Tonne Bogheadkohle allein war bei seinen Versuchen = 2387,7 Pfd. Wallrath, wodurch sich also nach ihm ein Mehrbetrag an Licht von 1158,8 Pfd. Wallrath oder von 48 Procent ergibt. Bei meinen Versuchen ergab sich statt eines Mehrbetrags, ein Verlust an Licht gleich 1772,3 Pfd. Wallrath per Tonne, also 46 Proc.

Wie sind nun diese widersprechenden Resultate in Einklang zu bringen? Ich habe schon gesagt, daß, während Dr. Frankland mit bloßer Bogheadkohle Gas erhielt gleich 2387,7 Pfd. Wallrath, ich Gas erhielt gleich 3253,4 Pfd. Dr. Franklands Hydrocarbon-Gas, als er 51,720 Kubikfuß per Tonne erhielt, war aber gleich 3546,5 Pfd. Wallrath, was, obschon ein Mehrbetrag von 48 Procent gegen das Gas aus Bogheadkohle allein bei seinen Versuchen, doch nur um 9 Procent mein Resultat bei der Destillation der Bogheadkohle (für sich) übertrifft. Warum ich statt eines Gewinns immer einen Verlust hatte, kann ich nicht begreifen. Der einzige Unterschied bei unseren Verfahrungsweisen die Qualität der erhaltenen Gase zu prüfen, bestand darin, daß er in seinem Gasometer nur einen Theil des Gases, welches die Steinkohle entwickelte, auffing und nur von diesem Gas die Leuchtkraft maß, während ich alles Gas in meinem Gasometer sammelte und es nachher prüfte. Gewiß ist mein Verfahren das richtigere und verdient hinsichtlich seiner Resultate größeres Vertrauen. Dem sey wie ihm wolle, so schließe ich aus diesen Versuchen, daß der Hydrocarbon-Proceß keinen Nutzen gewähren kann, und in der That, während die Anwendung einer kleinen Menge Wassers durch unbedeutende Verminderung der Lichtmenge nur einen geringen Schaden verursacht, die Anwendung eines großen Quantums Wasser, in der Absicht das Gasquantum sehr zu steigern, sich in hohem Grade nachtheilig erweist. Als fernern Beweis dafür theile ich bloß noch folgenden Versuch mit, bei welchem die Leuchtkraft per Tonne Steinkohle in sehr hohem Grade vermindert wurde.

Gas per Tonne.	Specifisches Gewicht.	Condensation durch Chlor.	Dauer.	Argand'scher Brenner, Kubikf. per Stunde.	Leuchtkraft, 1 Kubikf. = Kerzen.	1 Kubikfuß = Grains Wallrath.	Gas, per Tonne, = Pfunde Wallrath.
			Min. Sec.				
75,253	640	4,125	29 10	9	0,27	32,4	348,3

Nach Hrn. Clegg wurden von 1 Tonne Bogheadkohle 75,000 Kubikfuß Gas, entsprechend 2,4 Kerzen per Kubikfuß, = 2880 Pfd. Wallrath per Tonne, gewonnen. Ich konnte nur die Lichtmenge von 345,4 Pfd. Wallrath gewinnen. Wie diese so sehr von einander

abweichenden Resultate in Einklang zu bringen sind, weiß ich nicht. Ich wünschte sehr, daß Hr. Clegg die Details des Verfahrens angegeben hätte, wodurch es ihm gelang eine so große Menge Gas zu erhalten, und wie er dessen Leuchtkraft bestimmte. Daß bei allen Versuchen, mit der Bogheadkohle eine große Menge Gas zu erhalten, ein großer Verlust stattfinden muß, ist offenbar. Es ist wohl bekannt, daß wenn diese Steinkohle bei niedrigem Hitzgrad verkohft wird, sie entweder eine verhältnißmäßig kleine Quantität Gas liefert, oder, wenn das Gas sich in größerer Menge bildet, dessen Leuchtkraft schwach ist. Beim Hydrocarbon-Proceß, wo in der Absicht eine große Menge Gas zu erhalten, das Wasser rasch durch die Retorte getrieben wird (um angeblich den vollen Nutzeffect zu erhalten), muß aber der Hitzgrad sehr nieder erhalten werden; daher rührt wahrscheinlich der Verlust an Leuchtkraft, wenn wir die Quantität des Gases zu vermehren versuchen.

Obwohl bei Anwendung des Wassers, um mit der Bogheadkohle eine große Menge Gas zu gewinnen, das Licht des Gases von einer Tonne der Kohle offenbar nicht mehr beträgt, so ließe sich doch ein vortheilhafter Einfluß erwarten, wenn das Wasser angewandt würde um eine viel kleinere Quantität Gas zu erhalten. Auf diese Weise stellte ich einen Versuch an, dessen Resultat folgendes ist:

Gas per Tonne.	Specifisches Gewicht.	Condensation durch Chlor.	Dauer.	Argand'scher Brenner, Kubikf. per Stunde.	Leuchtkraft, 1 Kubikf. = Kerzen von 120 Grains.	1 Kubikfuß = Grains Wallrath.	Gas von 1 Tonne, = Pfunde Wallrath.
			Min. Sec.				
24,932	554	11,75	48 20	6,8	6,51	781,2	2782,4

In diesem Fall ergab sich, obwohl der Mehrbetrag des Gases 54 Procent war, dennoch ein Verlust von ungefähr 15 Proc. an Licht, im Vergleich mit dem Gas welches man durch Destillation der Bogheadkohle für sich allein erhält; ein weiterer Beweis, daß das Wasser nicht nur keinen nutzbringenden Einfluß hat, sondern in den meisten Fällen sich als wirklich nachtheilig erweist, indem es den Gesammtbetrag des Lichts, welches auf dem gewöhnlichen Wege der Gasbereitung gewonnen wird, vermindert.

Die frühere Bemerkung hinsichtlich der Unsicherheit des Verfahrens wird durch voranstehenden Versuch weiter dargethan. Es ist schwierig, den Hydrocarbon-Proceß so zu dirigiren, daß man immer gleiche Resultate erhält.

Das bisher Mitgetheilte berechtigt mich, wie ich glaube, zu dem allgemeinen Schluß, daß *für die Lichtmenge des Bogheadkohlengases durch die Mitwirkung des Wassers nach dem Hydrocarbon-Proceß in keinem Fall ein Gewinn erreicht wird*, und daß in jenen Fällen, wo der Mehrbetrag des Gases ein bedeutender ist, die Mitwirkung des Wassers sogar einen entschiedenen Verlust veranlaßt.

Ich komme jetzt auf den Punkt der Kostenersparung. Nachdem meine Versuche ergaben, daß beim Verbrennen des, nach dem Hydrocarbon-Proceß gewonnenen Gases aus Bogheadkohle, in der Lichtmenge sich kein Gewinn herausstellt, so entsteht nun die Frage, ob die große Menge des Hydrocarbongases mit geringeren Kosten bereitet werden kann, als das Gas aus der Steinkohle allein? Daß dieß per 1000 Kubikfuß so seyn mag, läßt sich leicht denken; dieß ist aber nicht die zu lösende Frage.

Das Gas sollte wie jede andere Waare nach seinem Werthe bezahlt werden; je geringer die Leuchtkraft des Gases ist, welches der Consument verbrennt, desto weniger sollte er dafür bezahlen müssen. Es scheint, daß dieß von jenen, welche der Bereitung einer größern Gasmenge aus Steinkohlen mittelst des Hydrocarbon-Processes so eifrig das Wort redeten, nicht beachtet wurde. Ich gehe mit einigem Mißtrauen auf diesen Punkt ein, weil ich keine genügenden eigenen Versuche angestellt habe, auf deren Resultate ich Berechnungen stützen könnte. Bei obenerwähnten Versuchen fand ich, daß in der Wasserretorte 2 Pfd. Holzkohle verzehrt wurden, während in der andern Retorte 7 Pfd. Bogheadkohle verkohkt wurden, und daß, um die besten Resultate zu erhalten, die Quantität des durch die Wasserretorte zu treibenden Wassers ziemlich gleich seyn muß dem Gewicht der in der andern Retorte zu verkohkenden Steinkohle. Für jede Tonne zu verwendender Steinkohlen wäre folglich eine Tonne Wasser zu verdampfen und etwa eine Viertelstonne Holzkohle, oder besser Kohks, zu verzehren, um das erforderliche Quantum Wassergas zu erzeugen. Darnach ließe sich der bei dem Hydrocarbon-Proceß erwachsende Mehrbedarf an Brennmaterial berechnen. Glücklicherweise ist es aber nicht nothwendig, zu Berechnungen welche sich auf diese Angabe stützen, seine Zuflucht zu nehmen, wogegen ohne Zweifel Einwendungen erhoben würden. Wir besitzen ja Angaben über die Kosten der Wassergas-Bereitung, und obwohl sie stark von einander abwei-

chen, will ich doch die von Hrn. Clegg in seinem Bericht mitgetheilten annehmen, nicht weil ich sie als richtig betrachte — denn ich glaube daß er die Ausgaben zu gering ansetzt — sondern weil sie von einem Gasingenieur herrühren, welcher den Hydrocarbon-Proceß eifrig in Schutz nimmt.

Hr. Clegg sagt in seinem Bericht, daß die Bereitung von 1000 Kubikfuß Bogheadkohlen-Gas, die Steinkohle zu 28 Shill. per Tonne gerechnet, Handarbeit, Feuerung, Kalk, Reparatur der Retorten ꝛc. inbegriffen, auf 2 Shill. 11½ Pence, oder 35,5 Pence zu stehen kommt. Nach seiner Angabe kostet das Wassergas, durch Passiren von Wasserdampf über Kohks bereitet, 5 Pence per 1000 Kubikfuß; und 1000 Kubikfuß Hydrocarbon-Gas von Bogheadkohle, diese Kohle zu 28 Shill. per Tonne berechnet, werden mit Einschluß aller Posten wie oben, 1 Shill. ¾ Pence, oder 12,75 Pence kosten; man erhält nämlich von der Tonne Bogheadkohle, für sich allein destillirt, 13,500 Kubikfuß Gas, durch den Hydrocarbon-Proceß aber 52,000 Kubikfuß. Die relativen Kosten der Gasbereitung per 1000 Kubikfuß verhalten sich also wie 35,5 zu 12,75 oder nahezu wie 3 zu 1, wenn die angegebene Quantität Hydrocarbon-Gas mit 1 Tonne Bogheadkohle gewonnen wurde. Wenn man den Preis für 1000 Kubikfuß reinen Wassergases zu 5 Pence annimmt, variirt der Preis für 1000 Kubikfuß Hydrocarbon-Gas nach der erhaltenen Quantität des letzteren. Hätten beide Gase gleiche Leuchtkraft, so wäre der Gewinn durch das neue Verfahren ein sehr großer; um den Werth eines solchen Verfahrens zu ermitteln, müssen wir aber den Werth des Gases nicht bloß Volum gegen Volum bestimmen, sondern auch den Werth der Gesammtmenge des mit einer Tonne Steinkohlen erhaltenen Gases berücksichtigen.

Die Resultate meiner Versuche zeigen, daß jeder Kubikfuß Bogheadkohlengas das Licht von 11,79 Kerzen gibt, welche 120 Grains per Stunde verzehren, während ein Kubikfuß von Bogheadkohle- und Wassergas nur das Licht von 4,73 Kerzen gibt; um von beiden gleich viel Licht zu bekommen, müssen wir folglich für je 1000 Kubikfuß Bogheadkohlengas 2490 Kubikfuß Hydrocarbongas consumiren und im Verhältniß dafür zahlen. Der Consument soll aber dieß wissen und die 1000 Kubikfuß Hydrocarbongas für weniger als den halben Preis des Bogheadkohlengases erhalten. Hier entsteht wiederum die wichtige Frage, ob der Fabrikant das Hydrocarbongas zu diesem niedrigeren Preise liefern kann. Wenn die von Zeit zu Zeit veröffentlichten Angaben über das Hydrocarbongas richtig sind, dann müßte dieß der Fall seyn; bei näherer Untersuchung kommen wir aber zu einem ganz andern Schluß.

Die Richtigkeit der Resultate meiner Versuche mit reinem Bogheadkohlengas und mit dem entsprechenden Hydrocarbongas vorausgesetzt, wollen wir einmal sehen wie sich die Sache verhält.

Das durchschnittliche Resultat meiner sechs Versuche mit Bogheadkohle ergab 16,093 Kubikfuß Gas per Tonne. Nimmt man die Steinkohle zu 28 Shill. per Tonne an, so sind:

Die Kosten der Steinkohlen	28 Shill.	oder 336 Pence	oder 20,87 Pce. per 1000 Kubikf.
Bereitung nach Clegg	143,775	oder 8,934 „	„
Gesammtkosten per Tonne	479,775	oder 29,804 Pce.	per 1000 Kubikf.

Dieses Gas gab das Licht von 11,79 Kerzen per Kubikfuß, d. i. 3253,5 Pfd. Wallrath per Tonne; 1000 Kubikf. = 11,790 Kerzen, kosten daher 29,8 Pence.

Meine acht Versuche mit Bogheadkohle- und Wassergas lieferten im Mittel 39,553 Kubikf. per Tonne Kohlen; man hat also:

Steinkohle und Bereitung	16,093 Kubikf.	. . .	479,775 Pence
Wassergas nach Clegg	23,460 „	zu 5 Pence	117,3 „
Steinkohlen- und Wassergas zusammen kosten		. . .	597,075 Pence
			oder 15,09 Pence per 1000 Kubikf.

Das Gas gab das Licht von 4,73 Kerzen per Kubikf., d. i. 3213,5 Pfd. Wallrath per Tonne; 1000 Kubikf. = 4730 Kerzen, kosten mithin 15,09 Pence.

Es verhalten sich:

Pfunde Wallrath per Tonne Bogheadkohle.		Pfden. Wallrath p. Tonne Bogheadkohle mit Wassergasen.		Kosten des Kohlengases per Tonne Kohlen.		Berechnete Kosten des Hydrocarbongases p. Tonne Kohlen.
3253,5	:	3213,5	=	479,77	:	473,87;

und 597,0 : 473,87 = 100 : 79,3

was eine Ersparniß zu Gunsten des reinen Bogheadgases ergibt = 20,7 Procent.

Ferner:

3213,5 : 3253,5 = 597 : 604,4; und 604,4 : 479,77 = 100 : 79,3

was eine Ersparniß zu Gunsten des reinen Bogheadkohlengases ergibt = 20,7 Procent.

Dieselben Resultate erhält man auch auf anderem Wege. Das Bogheadgas für 11,790 Kerzen kostet 29,8 Pence. Das Boghead- und Wassergas für 4,730 Kerzen kosten 15,09 Pence.

Kerzen per 1000 Kubikf. Kohlengas.		Kerzen per 1000 Kubikfuß Kohlengas u. Wassergas.		Kosten des Kohlengases.		Berechneter Werth des Kohlen- u. Wassergases per 1000 Kubikfuß.
11,790	:	4,730	=	29,8	:	11,95;

und 15,09 : 11,95 = 100 : 79,1

was eine Ersparniß zu Gunsten des reinen Bogheadkohlengases ergibt = 20,9 Procent.

Diese Berechnungen reichen hin zu zeigen, daß nach den Resultaten meiner Versuche (welchen gemäß die Tonne Bogheadkohlen 39,553 Kubikf. Hydrocarbongas von 4,73 Kerzen Leuchtkraft per Kubikfuß liefert), bei Anwendung der Wassergase sich ein wirklicher Verlust an Licht von ungefähr 20 Procent ergibt, und zwar erleidet man diesen Verlust bei der Gasbereitung unabhängig von andern Ausgabeposten.

Ich habe mich jetzt den Fällen zuzuwenden, wo die Quantität des Hydrocarbongases per Tonne Bogheadkohle größer war. Als 52,042 Kubikfuß Gas erhalten wurden, entsprach die Leuchtkraft per Kubikfuß im Mittel nur 1,99 Kerzen, d. i. 238,56 Grains Wallrath per Kubikfuß und 1773,6 Pfd. per Tonne Kohlen.

Es berechnet sich daher in obiger Weise:

1 Ton. Steinkohlen, liefernd	16,093 Kubf.,	Gesammtkosten	479,775 Pence	
Wassergas	35,950 „	„	179,752 „	oder 5 Pence p. 1000 Kbf.
	52,043 „	„	659,527 „	oder 12,7 Pence p. 1000 Kbf.

Ein Kubikfuß Gas war gleich 1,99 Kerzen, d. i. 1773,6 Pfd. Wallrath per Tonne Kohlen. Gesammtkosten 659,5 Pence.

Ein Kubikfuß reines Bogheadkohlengas liefert, wie vorher bemerkt, das Licht von 11,79 Kerzen, d. i. 3253,5 Pfd. Wallrath per Tonne; Kosten 479,77 Pence. Folglich:

Reines Kohlengas = Pfunde Wallrath per Tonne.		Kohlen- u. Wassergas = Pfunde Wallrath per Tonne.		Kosten des reinen Kohlengases.		Berechneter Werth des Kohlen- und Wassergases.
3253,5	:	1773,6	=	479,77	:	261,5;

und 659 : 261,5 = 100 : 39,6

was eine Ersparniß zu Gunsten des reinen Bogheadkohlengases = 60,4 Procent ergibt.

Kohlen- u. Wassergas = Pfunde Wallrath per Tonne.		Kohlengas = Pfde. Wallrath per Tonne.		Kosten des Kohlen- und Wassergases.		Berechneter Werth des reinen Kohlengases.
1773,6	:	3253,5	=	659,5	:	1209,7;

und 1209,7 : 479,77 = 100 : 39,7

was eine Ersparniß zu Gunsten des reinen Bogheadkohlengases = 60,3 Procent ergibt. Ferner:

Kerzen per Kubikfuß Kohlengas.		Kerzen per Kubikf. Kohlen- und Wassergas.		Kosten von 1000 Kbf. Kohlengas.		Berechneter Werth von 1000 Kubikfuß Kohlen- u. Wassergas.
11,79	:	1,99	=	29,8	:	5,03;

und 12,672 : 5,03 = 100 : 39,69

was eine Ersparniß zu Gunsten des reinen Bogheadkohlengases = 60,3 Procent ergibt.

Kohlen- und Wassergas.		Kohlengas.		Kohlen- und Wassergas.		Kohlengas.
1,99	:	11,79	=	12,672	:	75,077;

und 75,077 : 298 = 100 : 39,7

was eine Ersparniß zu Gunsten des reinen Bogheadkohlengases = 60,3 Procent ergibt.

Diese Berechnungsweise zeigt, daß nach obigen Resultaten das reine Kohlengas ein um 60 Proc. wohlfeileres Licht ist.

Daß der Hydrocarbon-Proceß nicht ökonomisch ist, zeigt sich auch, wenn man die niedrigsten Resultate, welche ich mit der Bogheadkohle für sich erhielt, mit den höchsten Resultaten vergleicht, welche die Bogheadkohle mit Wassergasen lieferte. Die zwei niedrigsten Resultate mit bloßer Bogheadkohle lieferten im Mittel 2969 Pfd. und die beiden höchsten mit Bogheadkohle und Wassergasen 3619 Pfd. Wallrath per Tonne. Den Preis ebenso angenommen wie vorher, hat man:

2969 : 3619 = 479,77 : 584,3; und 584,8 : 597 = 100 : 102;

es ergibt sich sonach eine Mehrausgabe von 2 Proc. zu Gunsten des Hydrocarbon-Processes.

Das niederste meiner Resultate mit der bloßen Bogheadkohle verhält sich gegen das höchste mit Bogheadkohle und Wassergasen, wie 2856 Pfd. zu 3649 Pfd. Wallrath. Die Kosten für jedes wie oben angenommen, hat man:

2856 : 3649 = 479,77 : 612,98; und 612,98 : 597 = 100 : 97,3.

Man kann sonach, die günstigsten Umstände für das Hydrocarbongas vorausgesetzt, dieselbe Lichtmenge durch das gewöhnliche Destillationsverfahren mit bloßer Bogheadkohle für nahezu dieselben Kosten erhalten, da die Differenz zu Gunsten des Hydrocarbon-Processes nur 2,7 Proc. beträgt.

Ich komme nun an die Versuche von Dr. Frankland und Hrn. Clegg.

Dr. Frankland erhielt mit der bloßen Bogheadkohle 13,240 Kubikf. Gas, wovon 1 Kubikfuß gleich war 10,52 Kerzen, d. i. 2387,7 Pfd. Wallrath per Tonne Kohlen. Mit Bogheadkohle und Wassergasen erhielt er 51,720 Kubikf. eines Gases = 4 Kerzen, d. i. 3546,5 Pf. Wallrath per Tonne. Nimmt man mit Hrn. Clegg die Kosten des Bogheadkohlengases zu 35,5 Pence per 1000 Kubikfuß an, die Steinkohle zu 28 Shilling per Tonne gerechnet, so betragen die Bereitungskosten von

13,240 Kubikf. 470 Pence, welches Gas das Licht von 2387,7 Pfd. Wallrath gibt; die Kosten des Hydrocarbongases von derselben Steinkohle betragen nach Clegg 12,75 Pence per 1000 Kubikf., wornach 51,720 Kubikfuß 659 Pence kosten, was gleich ist 3546,5 Pfd. Wallrath per Tonne Kohlen; also

3546,5 : 659 = 2387 : 443; und 470 : 443 = 100 : 94,2.

Um mithin eine gleiche Lichtmenge zu erhalten, ergibt sich nach Clegg's Berechnung der Ausgaben an den Gestehungskosten des Gases eine Ersparung von 5,8 Proc. zu Gunsten des Hydrocarbon-Processes. Nun entsteht die Frage, wie die Angaben von Dr. Frankland mit denjenigen des Hrn. Clegg in Einklang zu bringen sind. Dr. Frankland spricht in seinem Berichte bloß von dem größern Gasquantum, welches man durch den Hydrocarbon-Proceß erhält, und der daraus folgenden größeren Lichtmenge bei der Verbrennung dieses Gases, ohne Bezug auf die Kosten. Hr. Clegg hat außerdem die Bereitungskosten berücksichtigt und daraus die größere Wohlfeilheit des neuen Processes gefolgert; aber er hat dabei ein großes Versehen gemacht. Nach ihm gibt die bloße Bogheadkohle 13,500 Kubikf. Gas per Tonne, während dasselbe Quantum Kohle nach dem Hydrocarbon-Proceß 52,000 Kubikfuß Gas liefert, wovon 1 Kubikfuß = 4 Kerzen, welche in der Stunde 120 Grains verbrennen; daraus folgert er die enorme Ersparung von 385 Proc.! Verhielte sich es wirklich so, so müßte man sich beeilen den Hydrocarbon-Proceß allgemein einzuführen. Hierbei hat er aber bloß die Zunahme in der Quantität des Gases in Rechnung gezogen (13,500 : 52,000 = 100 : 385), ohne die Qualität des Gases zu berücksichtigen, denn sonst würde er ein ganz anderes Resultat erhalten haben.

In seinem Berichte sagt er, daß die Daten, welche seinen Berechnungen zu Grunde liegen, von praktischen Versuchen herrühren, welche zuerst von Dr. Frankland angestellt wurden und später von ihm selbst in der Absicht, die Richtigkeit von Dr. Frankland's Bericht zu prüfen. Hr. Clegg gibt die Leuchtkraft des reinen Bogheadkohlengases auf welches sich seine Rechnung bezieht, nicht an, da er aber auf Dr. Frankland's Versuche hinweist, die er zu bestätigen bemüht ist, so können wir für jenes Gas die Leuchtkraft annehmen, welche Dr. Frankland angibt, nämlich 10,52 Kerzen per Kubikfuß.

Bei dieser Annahme werden wir das Resultat in einem ganz andern Lichte sehen. 13,500 Kubikf. Bogheadkohlengas kosten nach Clegg 470 Pence und geben nach Dr. Frankland das Licht von 2431,7 Pfd.

Wallrath; 52,000 Kubikfuß Boghead-Hydrocarbongas kosten nach Clegg 663 Pence, und geben das Licht von 3565,7 Pfd. Wallrath; folglich:

$$3565{,}7 : 663 = 2431{,}7 : 446.$$

Das reine Bogheadkohlengas für dieses Licht kostet aber nur 470 Pence;

$$\text{und } 470 : 446 = 100 : 94{,}8.$$

Folglich werden, um gleichviel Licht zu gewinnen, bei der Bereitung, nach Clegg's eigener Angabe, nur 5,2 Proc. erspart.

Ferner behauptet Clegg, daß die Tonne Bogheadkohle mittelst des Hydrocarbon-Processes nicht weniger als 75,000 Kubikf. Gas, der Kubikf. = 2,4 Kerzen liefert und daß also eine Zunahme von 460 Proc. stattfinde. Diese Behauptung, mit anderen in seinem Berichte zusammengehalten, könnte auf die Meinung führen, daß der Hydrocarbon-Proceß einen enormen Gewinn bringt; bei näherer Untersuchung finden wir aber, daß, wenn wir die Bogheadkohle wie oben zu 28 Shilling per Tonne berechnen, die Kosten von 1000 Kubikfuß Hydrocarbongas, wenn davon 75,000 Kubikfuß per Tonne Steinkohlen erhalten werden, nach Clegg $10\frac{1}{2}$ Pence betragen, wornach sich das Gas von 1 Tonne auf 787,5 Pence stellt. Da das Gas per Kubikf. = 2,4 Kerzen ist, so ist das Licht per Tonne Steinkohlen = 3085 Pfd. Wallrath. Hier finden wir, obwohl Clegg an einer andern Stelle des Berichts hinsichtlich des Hydrocarbon-Processes behauptet, daß dabei „eine Zunahme an Volum, ohne Verminderung des Lichtes" stattfinde, einen wirklichen Verlust in Vergleich mit dem gewöhnlichen Verfahren. 52,000 Kubikfuß 4-Kerzengas sind gleich 3565,7 Pfd. Wallrath; 75,000 Kubikfuß 2,4-Kerzengas aber sind nur gleich 3085 Pfd.; sonach ergibt sich am Gesammtbetrag des Lichts ein Verlust von 14 Proc.

Die Kosten anbelangend, so kostet das Gas von der Bogheadkohle, wie vorher, 470 Pence, und ist gleich 2387,7 Pfd. Wallrath. Nun ist:

$$3085 : 787{,}5 = 2387{,}7 : 609.$$

Aber das Licht von 2387,7 Pfd. Wallrath, durch Bogheadkohle allein gewonnen, kostet nur 470 Pence; und

$$470 : 609 = 100 : 129{,}5.$$

Um durch den Hydrocarbon-Proceß dasselbe Licht zu erhalten, wie es mit Bogheadkohle allein gewonnen werden kann, sind folglich, wie Hr. Clegg selbst zeigt, 29,5 Proc. Mehrausgabe erforderlich.

Bei meinen Versuchen, wo von der Tonne Kohlen mittelst des Hydrocarbon-Processes 75,253 Kubikf. Gas erhalten wurden, war das

Licht per Kubikfuß nur = 0,27 Kerze, d. i. 32,4 Grains Wallrath per Kubikfuß, oder 348,3 Pfd. Wallrath per Tonne Kohlen vom angegebenen Preise; folglich:

Kosten. Kosten.

348,3 : 787,5 = 3253,5 : 7356; und 479,77 : 7356 = 100 : 1116.

Hier betragen die Mehrkosten für dasselbe Licht das 11,16fache der Kosten des reinen Bogheadkohlengases, ein weiterer Beweis für den Verlust beim Hydrocarbon-Proceß.

Bei dem Versuche, wo die Quantität des Hydrocarbongases per Tonne Kohlen geringer war als die oben angegebenen, zeigt sich ebenfalls ein Verlust. Als das Gas nämlich 24,932 Kubikf. per Tonne betrug, war die Leuchtkraft per Fuß 6,52 Kerzen, d. i. 78,24 Grains Wallrath, oder 2786,6 Pfd. per Tonne Kohlen.

Kosten des Bogheadgases, wie vorher	per Tonne 16,093	479,77 Pence.	
Wassergas	8,839	44,19 „	
Gesammtkosten	24,932	523,96 Pence	oder 32,5 Pence per 1000 Kubikf.

Folglich

2786,6 : 523,96 = 3253,5 : 612,1; und 479,77 : 612,1 = 100 : 125.

Die Mehrausgabe beträgt in diesem Falle 25 Proc. für dieselbe Lichtmenge, welche ich mit bloßer Bogheadkohle erhalte.

Alle diese Angaben beweisen ferner, daß der Hydrocarbon-Proceß nicht nur nicht ökonomisch ist, sondern, wenn man ihn zu weit treibt, kostspielig ist; dabei darf man nicht vergessen, daß obige Berechnungen sich nur auf die Bereitungskosten beziehen; die größeren Gasometer, Röhren ꝛc. welche für die größere Gasmenge erforderlich sind, die dem Consument geliefert werden muß, damit er ebensoviel Licht erhält wie durch das reine Bogheadkohlengas, sind dabei gar nicht in Anschlag gebracht.

Ich sagte, daß zwischen den Angaben des Hrn. Clegg und anderer Gasingenieure hinsichtlich der Bereitungskosten des Wassergases ein großer Unterschied stattfinde. Hr. Clegg sagt, daß dasselbe um 5 Pence per 1000 Kubikfuß hergestellt werden kann, Materialien, Arbeit, Abnutzung der Apparate ꝛc. inbegriffen. Im Juniheft des Journal of Gas lighting sind Versuche Magnier's und Anderer mitgetheilt, wornach sich die Kosten auf 12 Pence stellen. Nach Daten, welche mir ein Gasingenieur in Aberdeen mittheilte, scheinen sie sich nicht unter 10 Pence zu belaufen. Wenn diese Angaben richtig sind, dann müssen sich die Fabricationskosten des Hydrocarbongases weit höher stellen, als sie Hr. Clegg angab,

und es muß natürlich der Verlust bei Anwendung der Wassergase noch größer seyn, als ich ihn berechnet habe.

Die Kosten der Gasbereitung stellen sich an verschiedenen Orten verschieden heraus, weil nicht nur die Preise der Materialien, sondern auch die Ausgaben für Arbeit und Reparaturen, je nach der Größe der Anstalten, differiren; indem ich aber die Ausgaben so annahm, wie sie Clegg angibt, glaube ich sie niedrig angeschlagen zu haben.

Vorstehende Bemerkungen über den Hydrocarbon-Proceß beziehen sich nur auf die Anwendung der Bogheadkohle dabei. Ich habe schon gesagt, daß ich diese Steinkohle deßwegen anderen vorzog, weil ich wegen des großen Procentgehalts ihres Gases an durch Chlor verdichtbaren Kohlenwasserstoffen von ihr noch am ehesten ein vortheilhaftes Ergebniß erwarten konnte. Ich hatte die Absicht, meine Versuche auch auf andere Steinkohlen auszudehnen, wenn ich mit der Bogheadkohle einen einigermaßen günstigen Erfolg gehabt hätte; die Resultate der mitgetheilten Versuche machen dieses aber meines Erachtens ganz überflüssig. Ich hoffe hinreichend bewiesen zu haben, daß der Hydrocarbon-Proceß nicht ökonomisch ist und daher aufgegeben werden muß.

LXII.

Verfahren zur Fabrication von Stearinsäure mit Gewinnung von schwefelsaurer Thonerde als Nebenproduct; von Hrn. J. Cambaceres.

Aus den Comptes rendus, Januar 1853, Nr. 5.

Bis die Chemiker ein ökonomischeres Verfahren zur Fabrication der Fettsäuren (für Kerzen) entdeckt haben, als das gegenwärtig gebräuchliche ist, besitzen wir keine anderen Mittel die Fabricationskosten zu vermindern, als die jetzt gebräuchlichen Methoden zu vervollkommnen und besonders die Verseifung zur Gewinnung eines nützlichen Rückstands zu benutzen, während man bisher durch Zersetzung der Kalkseife mit Schwefelsäure, ein werthloses Product, nämlich schwefelsauren Kalk, erhielt.

Nach meinem Verfahren erhält man bei der Stearinsäure-Fabrication als Rückstand ein Thonerdesalz, welches für die Industrie einen ziemlichen Werth hat.

Die Thonerde verseift bekanntlich die Fette nicht (sie kommt übrigens nicht in ganz reinem Zustand in der Natur vor); wenn man aber als Zwischenagens Kali oder Natron anwendet, so können alle Schwierigkeiten leicht gehoben werden.

Die Seifen mit Alkali als Basis, lösen nämlich die Thone auf, besonders wenn diese Seifen mit einem Ueberschuß von Alkali dargestellt wurden. In dem Maaße als sich der Thon auflöst, verbindet er sich mit der Fettsubstanz, und macht das Alkali frei, mit welchem letztere verbunden war. Ein Ueberschuß von Alkali, oder eine Salzlösung, oder eine große Menge Wasser scheidet dann die Thonerdeseife ab; da letztere Seife in gallertartigem Zustand ist, so läßt sie sich durch eine Säure mit der größten Leichtigkeit zersetzen. Was die Kieselerde betrifft, welche einen Bestandtheil des Thons bildet, so trennt sie sich von der Thonerde, wenn man die Auflösung der entstandenen schwefelsauren Thonerde abdampft, um das Salz in festem Zustand zu erhalten.

Diese Eigenschaft der Thonerde, die Alkaliseifen zu zersetzen, rührt offenbar einerseits von der Verwandtschaft der Thonerde zu den Fettsäuren, und andererseits von der Unauflöslichkeit der entstehenden Thonerdeseife her.

In der Praxis könnte man (um die Operation zu beschleunigen und weniger Alkali als Zwischenkörper verwenden zu müssen) schon am Anfang der Verseifung den Thon in Berührung mit dem Talg und Alkali bringen.

Um ökonomisch zu verfahren, darf man natürlich in der Thonerdeseife nur die möglich kleinste Menge Alkali zurücklassen. Wenn man die wiederholten Auswaschungen der Thonerdeseife (um sie rein zu erhalten) zu weit treibt, so können die Kosten der Handarbeit den Verlust an Alkali, welches in der Thonerdeseife zurückbliebe, mehr als aufwiegen; übrigens bildet das in der Thonerdeseife zurückgebliebene Alkali bei deren Zersetzung mit Schwefelsäure ein wenig Kali- oder Natronalaun, welcher der schwefelsauren Thonerde beigemengt bleibt und bei deren Anwendungen in den Färbereien und Zeugdruckereien ohne Nachtheil ist.

Wenn man nun bedenkt, wie schwer es ist die stärksten Säuren, z. B. die Schwefelsäure, direct mit den in der Natur vorkommenden Thonsorten zu vereinigen, und daß diese so einfach scheinende Operation viel Handarbeit, kostspielige Apparate und Brennmaterial erfordert, so muß man es höchst wahrscheinlich finden, daß wenn man die Stearinsäure-Fabrication mit derjenigen der schwefelsauren Thonerde verbindet, die Vortheile dieser zwei Operationen zusammen die Gestehungskosten der Pro-

ducte (der Fettsäuren einerseits und der schwefelsauren Thonerde andererseits) nicht unbedeutend vermindern.

Diese Fabrication wird besonders in solchen Gegenden vortheilhaft seyn, wo ein von Eisenoxyd freier Thon vorkommt, weil man dann unmittelbar reine schwefelsaure Thonerde darstellen könnte. Man könnte sogar direct essigsaure Thonerde darstellen, weil die Thonerdeseife, welche in gallertartigem Zustand ist, durch die Essigsäure leicht in der Kälte zersetzt wird.

Die Frage ist also bloß noch, ob ein Verlust entsteht durch Anwendung des löslichen Alkalis als Zwischenmittel zur Verseifung, anstatt des Kalks, welchen man bei der Stearinsäure-Fabrication benutzt. Wenn man aber beachtet, einerseits daß die Verseifung der Fette durch Kalk einen entsprechenden Verlust von Schwefelsäure veranlaßt (10 bis 11 Kilogr. Säure von 66° B. auf 100 Kilogr. Talg); daß die Zersetzung der Thonerdeseife mit der größten Leichtigkeit bewerkstelligt würde, was bei der Kalkseife nicht der Fall ist, welche man dazu pulverisiren muß; daß der sich bildende schwefelsaure Kalk immer einen Antheil Kalkseife zurückhält, so daß man den Rückstand neuerdings behandeln muß, um einen merklichen Verlust an Fettsubstanz zu vermeiden: so scheint die vorgeschlagene Fabrication entschiedene Vortheile darzubieten, weil man nach der Theorie auf 100 Fettsäure 42 schwefelsaure Thonerde erhielte; selbst wenn man aber von letzterer nur 33, also ein Drittel des Gewichts der Fettsäuren bekäme, so wäre der Vortheil noch immer groß genug, um die Stearinkerzenfabriken zu veranlassen die Darstellung der Thonerdesalze in Verbindung mit derjenigen der Fettsäuren zu unternehmen. Um alle Zweifel hinsichtlich des vorgeschlagenen Verfahrens zu heben, müssen jedoch einige Versuche im Großen angestellt werden.

LXIII.

Ueber das Sicherheitspapier der HHrn. Glynn und Appel, um das Copiren von Banknoten, Wechseln ꝛc. mittelst des Ueberdrucks zu verhindern.

Aus dem Cosmos, revue encyclopédique, 1852, Nr. 25.

Hr. Bateson hielt bei der Versammlung der brittischen Naturforscher zu Belfast, im Septbr. v. J., einen Vortrag über die von Glynn und

Appel erfundenen Methoden um den Fälschern das Copiren von Banknoten, Wechseln ꝛc. mittelst des sogenannten anastatischen Drucks (sowie des Ueberdrucks auf lithographischen Stein) unmöglich zu machen. Durch den anastatischen Druck (Ueberdruck auf Zinkblech)[43], welcher vor etwa neun Jahren von Rudolph Appel (aus Schlesien) erfunden wurde, kann man bekanntlich eine beliebige Anzahl vollkommener Abdrücke oder Copien von jedem gedruckten Document machen, der Stich mag noch so fein oder das Dessin noch so complicirt seyn. Man verfährt folgendermaßen: das gedruckte Papierblatt, von welchem man Copien erhalten will, wird zuerst in sehr verdünnte Salpetersäure (1 Theil Säure auf 7 Theile Wasser) eingeweicht; man legt es dann zwischen weiches Druckpapier, um ihm die überschüssige Feuchtigkeit zu benehmen. Die verdünnte Säure haftet der Druckerschwärze nicht an, weil diese fett ist; wenn man nun das auf angegebene Weise präparirte Papierblatt auf eine Zinkplatte legt und stark auf dieselbe preßt, so wird der gedruckte Theil einen Abdruck seiner Schwärze auf dem Zink hinterlassen, während die Salpetersäure, womit die nicht gedruckten Theile des Papiers getränkt sind, das Zink auflösen, also die Platte ätzen und vertiefen wird. Man entfernt nun das Originalblatt, welches unversehrt blieb; hierauf überzieht man die Zinkplatte mit einer Auflösung von arabischem Gummi, welche den bedruckten öligen Stellen derselben nicht anhaften wird, hingegen allen anderen Stellen. Man schwärzt später mit einer Walze, wobei die Reliefs, welche den Buchstaben des Gedruckten entsprechen, die Schwärze annehmen, die gummirten Stellen der Platte hingegen nicht; endlich gießt man auf die Platte eine Auflösung von Phosphorsäure, welche die den weißen Stellen des Originals entsprechenden Theile des Zinks beizt und so tief ätzt, daß die Schwärze der Walze sie nicht mehr erreichen kann. Die Zinkplatte ist nun ganz präparirt und kann eine beliebige Anzahl von Abdrücken liefern. Dieses Copiren mittelst des Ueberdrucks beschränkt sich nicht auf die mit Buchdruckerschwärze gedruckten Papierblätter; alle anderen Schwärzen oder Tinten, selbst die flüchtigsten, können so abgeändert oder präparirt werden, daß ihre Abdrücke sich für den Ueberdruck auf Zink (oder lithographischen Stein) eignen. Es ist daher leicht, von Banknoten, Wechseln ꝛc. so vollkommene Abdrücke zu machen, daß sie das geschickteste Auge täuschen, und dieß kam schon öfters bei Banquiers selbst vor. Die HHrn. Glynn und Appel bemühten sich, ein ganz wirksames Mittel aufzufinden, um diesen

[43] Faraday über anastatische Druckerei, im polytechn. Journal, 1845, Bd. XCVI S. 401.

Betrug zu verhüten. Dieses Mittel ist sehr einfach: es besteht darin, den Zeug aus welchem das Papier verfertigt wird, mit einem unauflöslichen Kupfersalz, z. B. phosphorsaurem Kupferoxyd zu verbinden; dieß wird dadurch erreicht, daß man den Zeug zuerst mit schwefelsaurem Kupferoxyd (Kupfervitriol) tränkt und hierauf mit phosphorsaurem Natron, welche zwei Salze durch gegenseitige Zersetzung das unauflösliche phosphorsaure Kupferoxyd erzeugen; man setzt überdieß eine kleine Menge fetter Seife zu, welche nicht trocknet; der Schutz gegen den Betrug ist so ein doppelter und vollständiger.[44] Wenn der Fälscher eine Banknote, einen Wechsel ꝛc., welche auf so präparirtes Papier gedruckt sind, mittelst des Ueberdrucks auf Zink zu copiren sucht, so reducirt sich das Kupferoxyd und es legt sich eine Schicht metallischen Kupfers zwischen das Papier und die Zinkplatte. Diese Schicht verhindert nicht nur die Bildung des Reliefs, sondern macht auch das Papier so fest an der Zinkplatte haften, daß man es nicht mehr anders davon trennen kann, als indem man es stückweise abreißt. Der Fälscher muß daher seinen strafbaren Versuch durch den Verlust des Originals büßen.[45]

---

[44] Die Verhältnisse der Ingredienzien für ein bestimmtes Quantum Papierzeug, sind in der Beschreibung des den Erfindern ertheilten Patents im polytechn. Journal Bd. CXXIV S. 141 angegeben. A. d. Red.

[45] Das in den Papierzeug gebrachte unauflösliche Kupfersalz dient speciell um zu verhindern, daß ein auf solches Sicherheitspapier gedrucktes Document mittelst Ueberdruckens auf eine Zinkplatte copirt werden kann. Um das Copiren mittelst Ueberdrucks auf lithographischen Stein unmöglich zu machen, dient der Zusatz von fetter Seife; wenn man nämlich eine auf solches Sicherheitspapier gedruckte Banknote ꝛc. nach der Behandlung mit verdünnter Salpetersäure, behufs des lithographischen Ueberdrucks in reinem Wasser auswascht, dann mit trockenem Druckpapier die überschüssige Feuchtigkeit daraus entfernt, und sie nun auf die Steinplatte legt und durch die Presse zieht, so wird nicht nur die Schrift oder Zeichnung auf die Steinfläche übergetragen, sondern es wird auch das in den weißen Stellen des Originals enthaltene Fett vom Stein eingesogen, so daß der Stein nach dem darauffolgenden Präpariren mit Gummiwasser und Salpetersäure beim Ueberfahren mit Druckfarbe sich vollständig schwärzen muß.

Setzen wir jedoch den Fall, ein Fälscher besitze chemische Kenntnisse, so wird er leicht die geeigneten Mittel finden, um aus einer auf erwähntes Sicherheitspapier gedruckten Banknote ꝛc. nicht nur das Kupfersalz, sondern auch die Seife und das Fett auszuziehen, ohne daß das Dessin im Geringsten leidet, worauf die Banknote leicht übergedruckt werden kann, daher der vermeintliche Schutz des präparirten Papiers und die Wichtigkeit der patentirten Erfindung in Nichts zerfällt!

A. d. Red.

LXIV.

Ueber die Anwendung des Marineleims zum Tränken und Ueberziehen der Leinwand und verschiedener Gartengeräthschaften; von Hrn. Pépin.

Aus dem Agriculteur-praticien, Decbr. 1852, S. 90.

Die Wittwe Andouin (rue des Vieilles-Haudriettes Nr. 8 zu Paris) hat der Gartenbaugesellschaft mehrere Muster von Leinwand und Cannevas übergeben, welche sich zum Zudecken der Glashäuser, der Glasfenster auf Mistbeeten, der Schoppen und Spaliere in Gärten eignen. Diese, in Marineleim (welcher durch Erwärmen auf etwa 96° R. flüssig gemacht wurde) getauchten Tücher conserviren sich sehr lange an freier Luft und widerstehen dem Witterungswechsel vollkommen. Es wurde zur Prüfung dieses Gegenstandes eine Commission gewählt, in deren Namen ich hiemit Bericht erstatte.

Der Marineleim, eine dem Theer ähnliche Substanz, wurde vor 8—10 Jahren von Jeffery in London erfunden. Der Theer, dessen sich unsere Gärtner zum Ueberziehen der Kufen, Fässer ꝛc. bedienen, hat bekanntlich kein Adhäsionsvermögen; das darin enthaltene ätherische Oel verflüchtigt sich an der Luft und hinterläßt einen trägen Körper, welcher keine Elasticität besitzt; bei großer Kälte schrumpft der Theer ein und wird brüchig, bei einer Sonnenhitze von 28° R. schmilzt er und fließt ab. Der Marineleim hingegen, welcher ebensoleicht aufzutragen ist, wie Tischlerleim und Theer, ertheilt zusammengefügten Hölzern eine bedeutende Cohäsionskraft. Er eignet sich nicht nur als Ueberzug, sondern auch als Anstrich, um Holz gegen Feuchtigkeit und Insecten zu schützen, läßt sich auf jedem Material anbringen und erhöht dessen Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit. Der Feuchtigkeit ausgesetzt oder in Wasser getaucht, ist er ganz unauflöslich und ändert weder seine Dimensionen noch seine Eigenschaften; je nach dem Mengenverhältniß seiner Bestandtheile wird er entweder starr und unbiegsam, oder elastisch und geschmeidig.

Die Marineleim-Tücher der Frau Andouin sind dauerhaft, es können ihnen beliebige Farben gegeben werden und sie eignen sich zu verschiedenen Anwendungen in Gärten; die starken und dichten für Glashäuser und kleine Mistbeetfenster, auch für Schoppen; sie sind geschmeidig und lassen sich leicht rollen oder zusammenlegen. Die Tücher, welche eine

Art groben lose gewobenen Cannevas bilden, können im Frühjahr zur Beschützung der Spaliere gegen Spätfröste und im Sommer zur Beschirmung der Treibhauspflanzen gegen die Sonnenstrahlen dienen. Die feineren Tücher, jenen ähnlich, welche man an Spalieren ꝛc. zum Abhalten der Vögel und Insecten von den Früchten benutzt, halten ebenfalls sehr lange aus; man bediente sich in letzterer Zeit dieser lose gewobenen Leinwand häufig zur Verfertigung von Traubensäcken. Schnüre von jeder Dicke, und namentlich diejenigen, welche man zur Verfertigung der Strohmatten verwendet, werden durch Tränken mit flüssigem Marineleim sehr dauerhaft und widerstehen der Feuchtigkeit und dem Wetter vortrefflich.

Auch Schläuche zum Begießen kann man von Leinwand anfertigen, in welchen nach dem Gebrauch keine Feuchtigkeit zurückbleibt. Alles Holzwerk in Gärten, wie Fässer, Schutz- und Zaunpfähle, die Sparren der Glashäuser ꝛc. kann man mittelst Marineleim gegen Feuchtigkeit und Insecten schützen.

Wir machten seit drei Jahren Versuche mit 300 Stück eichener Pfähle, die wir sieben Monate lang in der Erde stecken ließen, und seit zwei Jahren mit 200 Stück Kastanienstangen, welche bis jetzt nicht die geringste Veränderung erlitten. Auch ermangelten wir nicht Erkundigungen über den Erfolg der Anwendung des Marineleims in mehreren Gärten einzuziehen und erfuhren, daß man mit so getränkter Leinwand statt der Strohmatten ꝛc. seit einer Reihe von Jahren sehr zufrieden ist; mit bestem Erfolg hat man auch die Kästen, in welche Orangebäume ꝛc. gepflanzt werden, mit Marineleim angestrichen. [46]

[46] Der Marineleim zu den angegebenen Zwecken kostet in Paris:

1 Kilogr.	grüner .	80 Centimes
„	holzfarbiger	70 „
„	schwarzer	60 „

Ein sehr gutes Product erhält man bei der Anfertigung des Marineleims nach der Vorschrift von Dr. Winterfeld, mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CXV S. 398.

A. d. Red.

LXV.

Ueber den Anstrich schmiedeiserner Brücken als Mittel gegen das Rosten derselben; vom Maschinen-Verwalter G. Welkner in Hannover.

Aus dem Notizblatt des hannover'schen Ingenieur-Vereins, 1852, Bd. II H. 2.

Das einzige der Anlage schmiedeiserner Brücken für Eisenbahnbauten entgegenstehende Bedenken ist die Frage nach der Zeitdauer derselben in Folge Verrostens; die Feststellung der besten Mittel die eisernen Brücken gegen die Einwirkung der Witterung zu schützen, verdient daher volle Beachtung.

Seit langen Jahren benutzt man allgemein einen Mennigeanstrich als Grundfarbe für Eisenwerke, und obgleich man oft wahrgenommen, daß sich unter einem solchen Anstrich Rost bildet, welcher das Eisenwerk schnell verzehrt, hat man in das einmal übliche Verfahren doch kein besonderes Mißtrauen gesetzt. Dieses Rosten kommt aber theilweise davon, daß vor dem Anstrich das Eisenwerk nicht gehörig gereinigt und die Flächen metallisch gemacht wurden, theils gibt die Mennige als Verbindung von Bleioxyd mit Bleihyperoxyd mit der Zeit Sauerstoff an das Eisen ab, wodurch sich dieses in Eisenoxyd verwandelt.

Aus ersterem Grunde müßte größere Sorgfalt beim vorherigen Reinigen des Eisenwerks aufgewendet werden; aus dem andern fragt es sich, welches Farbemittel eignet sich besser als Mennige zu einem Eisenanstrich.

Ich will im Nachstehenden das an Ort und Stelle erkundete Verfahren beschreiben, wie der Anstrich der berühmten Britanniabrücke über die Menai street in North-Wales besorgt wird, weil derselbe auf eine solide und für die Dauer der Brücke Erfolg versprechende Weise ausgeführt wird. Als Färbemittel wird Bleiweiß angewendet, welches als kohlensaures Bleioxyd verhältnißmäßig weniger Sauerstoff enthält:

Zuerst wird das Eisenwerk mit größter Sorgfalt mit eisernen Instrumenten abgekratzt und sodann zunächst mit Drahtbürsten und darauf mit scharfen Haarbürsten sauber gereinigt, so daß die Flächen ganz vollständig frei von Rost, fast metallisch rein werden.

Dabei werden mit geeigneten eisernen Instrumenten die sämmtlichen Fugen, etwaige Spalten, Vertiefungen, Risse in den Nietköpfen, die Fugen hinter den Nietköpfen u. s. w. sorgsam gereinigt und mit Mennige

und Bleiweißkitt sauber ausgekittet — so daß nirgend auch nur die geringste Stelle an dem Eisenwerk vorhanden bleibt, wo irgend Wasser sich aufhalten könnte.

Ist der Kitt trocken, so wird nochmals gebürstet, und sodann ein viermaliger Anstrich hinter einander in Zwischenräumen von 8 bis 14 Tagen, je nach dem Trocknen, ausgeführt. Zu diesem Anstrich werden genommen:

560 Pfd. reines Bleiweiß (ohne Beimischung von Schwerspath ꝛc.),
133 Pfd. rohes Leinöl,
18—36 Pfd. gekochtes Leinöl ohne Bleiglätte:

je mehr vom Oel, desto dünnflüssiger, aber auch weniger wetterbeständig wird die Farbe — daher hiervon möglichst wenig, nur so viel, als zu bequemer Verarbeitung der Farbe nöthig; und etwa 18 Pfd. Terpenthinspiritus, gleichfalls thunlichst wenig, da ein zu großer Zusatz die Farbe zu sehr verdünnt, den Anstrich weniger wetterbeständig und rissig macht.

Der vierte Anstrich wird im frischen Zustande mit weißem Sande mittelst Streusandbüchsen gleichmäßig bestreut. — Der dazu angewendete Sand ist feinkörnig, völlig rein, und nöthigenfalls gewaschen und vollkommen getrocknet.

Dem letzten Anstrich wird etwas Berlinerblau und Umbra zugesetzt, wodurch er hell meergrau wird.

Man verspricht sich von diesem Anstrich eine Zeitdauer von fünf Jahren, beabsichtigt ihn dann ganz zu entfernen und wieder zu erneuern.

Der Boden, die Decke und alle nicht sichtbaren Wände der Brücke werden der Ersparniß wegen, nachdem sie ebenfalls gehörig abgekratzt und ausgekittet sind, mit einem Theeranstrich versehen und dazu folgende Mischung verwandt:

8 Pfd. Gastheer,
1 „ Terpenthin-Spiritus,
2 „ gebranntes Kalkpulver,

hiermit wird 2—3 Mal gestrichen, das letztemal ein Sandbewurf gemacht. Man verspricht sich von diesem Anstrich eine zweijährige Dauer und beabsichtigt ihn dann ebenfalls ganz zu entfernen und zunächst zu untersuchen, ob er auf das Eisen keinen nachtheiligen Einfluß gehabt hat.

Anders verfährt man mit dem Anstrich der Chepstowbrücke über den Wyefluß in South-Wales. Man benutzt dazu Zinkweiß (aus Belgien bezogen) und streicht damit die einzelnen Eisentheile, bevor sie zusammen-

genietet werden und nachdem sie ebenfalls sauber gereinigt sind, an. Ist die Brücke aufgestellt, so wird sie ein zweitesmal mit Zinkweiß gestrichen.

Die Frage, ob Zinkweiß oder Bleiweiß sich besser zum Anstrich des Eisens eignen möchte, muß, da Zinkweiß bis jetzt ein zu wenig eingeführter Körper ist, erst durch die Erfahrung entschieden werden, indem es sich darum handelt, welcher von beiden Körpern das Leinöl im Anstrich besser und länger gegen das Verwittern und allmähliche Verzehren durch die Luft schützt. So viel scheint indeß klar, daß das Verfahren beim Anstreichen der Britanniabrücke dem bei der Chepstowbrücke vorzuziehen ist, weil die zur Brücke verbundenen Eisentheile nicht durch ein vergängliches Zwischenmittel von einander getrennt sich inniger vereinigen können. So ist denn auch für die eisernen Brücken der hannover'schen Süd- und Westbahn das beim Anstrich der Britanniabrücke beobachtete Verfahren adoptirt, nur mit dem gewiß zu rechtfertigenden Unterschiede, daß alle Theile der Brücke mit dem beschriebenen Bleiweißanstrich versehen werden.

Miscellen.

Die Thurmuhren von J. Mannhardt in München.

1.

Darstellung der noch bestehenden Mißstände an den älteren und neueren Thurmuhren; von J. Mannhardt, Stadtuhrmacher und Mechanikus in München.

Es ist wohl nicht allgemein in Deutschland bekannt, daß ich mich nun schon seit 26 Jahren neben den mechanischen Arbeiten, auch mit Bau und Reparatur der verschiedensten Thurmuhren beschäftige, und solche theils nach einer neuen Bauart an und für sich vereinfachter Werke, theils nach verschiedenen Plänen von mir ausgeführt wurden.

Man war bisher bei Anfertigung neuer wie bei der Reparatur älterer Thurmuhren immer vorzüglich darauf bedacht, dem Gehwerke ein sehr leichtes und womöglich gleichmäßiges Gewicht — was auch als erstes Haupterforderniß zu betrachten ist — zu verschaffen, und suchte dieses theils durch bessere Bearbeitung, theils durch geregeltere Aufstellung so viel als möglich zu erzielen.

Da jedoch die schon bestehenden älteren wie neu erbauten Localitäten für die Aufstellung von Thurmuhren oft größtentheils von ungelegener Bauart sind, aber nicht wohl verändert werden können, so wird dadurch oft nicht nur eine ungünstige Aufstellung der Werke selbst herbeigeführt, sondern es werden aus diesem Umstande auch mitunter lange und schwerfällige Stangenleitungen, Hammerzüge und Winkelräderwerke nöthig.

Da nun aber sämmtliche Stangenleitungen aus bloßem Rundeisen sind, und von vielen Lagern, worauf sie gehen, unterstützt, und oft eben der ungelegenen Bauart wegen in den verschiedensten Räumen herumgeführt werden müssen, so wird es wohl begreiflich, daß bei so vielen eisernen Zapfen durch den Temperaturwechsel eine ungleiche Reibung, und durch dieselbe eine störende Rückwirkung auf den Gang des Uhrwerkes entstehen muß.

Da ferner diese Uhren wegen Verkürzung der Zeigerleitung in möglichster Höhe aufgestellt werden müssen, die Schallöffnungen der Thürme aber der möglich größten Ausbreitung des Geläutes halber einer entsprechenden Größe bedürfen, so ist die Uhr, je höher sie eben angebracht wird, auch um so mehr nicht bloß dem Einflusse der Witterung, dem durch Vögel, Fledermäuse und Ungeziefer aller Art verursachten Unrath, sondern auch in demselben Grade dem Verziehen und Vermorschen des Holzwerkes, dann dem durch das vermehrte Eindringen des Staubes entstehenden Harzigwerden der Schmiere u. s. w. ausgesetzt, woraus natürlich so mancher größere oder kleinere Uebelstand entstehen muß, je nachdem die Zeigerleitungen mehr oder weniger sind.

Auf solche Weise herbeigeführte Störungen des Uhrwerkes machen oft die Herbeirufung eines Sachverständigen nothwendig, welchem mitunter an 10—30 fl. Reisevergütung bezahlt werden müssen, während die Abhülfe und Instruction für die Person, welche die Uhr bedient, kaum 30 kr. werth ist. — Je mehr Uhren gefertigt und aufgestellt wurden, desto fühlbarer mußten natürlich auch die eben angeführten Uebelstände werden, und ich bin überzeugt, daß jeder, der mehr oder minder mit Thurmuhren umgeht, oder solche in Behandlung hat, zugestehen wird, daß das Stehenbleiben derselben größtentheils entweder von dem Zeigergetriebwerk, oder von Schlagwerk-Auslösungen herrührt. Denn stehen bleiben kann außerdem ein Gehwerk, wenn alles recht gemacht ist, nur dann, wenn ihm von dem Zeigergetriebwerk oder von den Schlagwerkauslösungen das wirkende Gewicht genommen wird.

Aus mehrjähriger Erfahrung hat sich daher ergeben, daß selbst dann, wenn auch eine Uhr in allen ihren Theilen richtig gemacht, mit aller Vorsicht aufgestellt ist, und vorschriftmäßig behandelt wird, dieselbe doch eben nur so lange ununterbrochen richtig gehen kann, bis die erwähnten Uebelstände, früher oder später, je nachdem sie eben vorhanden sind, störend auf den Gang einwirken. Uebrigens haben sich selbst bei den günstigsten Localitäten und Aufstellungen schon ähnliche Fälle ergeben, bei welchen weder das Werk noch der Uhrmacher oder der Aufsteller schuld waren. So ist erst kürzlich die Uhr der Münchener protestantischen Kirche stehen geblieben, welche doch von all' derlei Uhren, wo das Gehwerk die Zeiger treibt, eines der besten ist, indem man bei ihrer Bestellung es weder an dem Auftrage: eines der besten Werke herzustellen, noch an den Mitteln, diesen Auftrag auszuführen ermangeln ließ.

An dem Werke selbst hat es auch nicht gelegen, das Stehenbleiben desselben erfolgte eben nur aus einem der oben angeführten Mißstände, an denen es überhaupt liegt, daß wir bis jetzt noch immer keine ganz verlässig gehenden Thurmuhren haben.

Daß selbst die ältesten Thurmuhrenbauer dieselbe Erfahrung gemacht haben, geht daraus hervor, daß sie die Gehwerke mit den schwersten Kübeln voll Steinen behängt haben, denn um zwei bis drei Räder in dem Uhrwerke selbst umzutreiben, wodurch der Pendel bewegt wird, braucht man nur ein sehr kleines und gleiches Gewicht, was für einen richtigen Gang des Pendels eine Hauptsache ist, wogegen das überschwere und ungleich wirkende Gewicht die nachtheiligsten Folgen auf denselben ausübt; aus welchem Grunde eine Trennung der beiden Functionen, nämlich den Pendel zu bewegen und die Zeiger zu treiben, aus der Sache selbst hervorgeht.

Hiezu fand sich endlich im Jahr 1842 die Gelegenheit, als für die Frauenthürme in München bei mir eine neue Uhr bestellt wurde, welche auf zwei Thürmen, auf 6 Zifferblättern von 22 Fuß Durchmesser, Stunden und Viertel zu zeigen hat, und zu welcher noch die 6 Zeigerwerke verwendet wurden, wie sie von der Uhr, die schon vor 300 Jahren gemacht wurde, noch vorhanden waren, mit der schwerfälligen Zeigerleitung, die im Freien von einem Thurme zum andern hinüberläuft.

Es wird also einem Jeden einleuchtend seyn, daß gerade bei dieser Uhr die größten Reibungsdifferenzen stattfinden müssen. Bei Anfertigung dieses neuen Uhrwerkes wurden auch die angedeuteten Mißstände von mir näher ins Auge gefaßt, und dasselbe mit einem eigenen Zeigergetriebwerke und einem abgesonderten Geh-

werke ausgeführt, worauf erst weitere Beobachtungen über den ganz richtigen Gang verschiedener Thurmuhren angestellt werden konnten.

Dieses Uhrwerk veranlaßte durch seinen richtigen Gang die Bestellung folgender Werke:

1) eine Uhr für den Stadtthurm in Winterthur in der Schweiz;
2) eine Normaluhr für den Bahnhof in Zürich;
3) eine dergleichen nach Nürnberg;
4) eine solche nach Augsburg, und
5) die für das Bahnhofgebäude in München.

Die Frauenthurmuhr hat eine Zeigerleitung von 150 Fuß, die zu Winterthur von 90 Fuß, und die in Zürich zeigt an 3 Thürmen auf 6 Zifferblättern, und hat eine Stangenleitung von 130 Fuß; die Uhr vom Münchner Bahnhofgebäude zeigt auf 4 Zifferblättern und hat eine Zeigerleitung von 450 Fuß.

Man hat sich aus mehrjähriger Erfahrung überzeugt, daß sich bei diesen Uhren mit abgesonderten Gehwerken weder durch die verschiedenartigen Witterungsverhältnisse, noch durch sonstige Uebelstände der Gang verändert hatte, während bei den so vielen anderen neueren wie älteren Uhren, bei welchen, wie gewöhnlich, das Gehwerk die Zeiger treibt, verschiedene Mißstände sich ergaben, deren Beseitigung zeitraubend und kostspielig war.

Nach den verschieden angestellten Beobachtungen haben die angeführten zweierlei Uhrwerke gezeigt, daß, wenn das Gehwerk das kleinste und gleichbleibendste Gewicht, die wenigsten Zapfen und Reibungen besitzt, dem Stocken und Zähwerden des Oeles und dem Einwirken des Temperaturwechsels möglichst vorgebeugt ist, solches die besten und zuverlässigsten Uhren sind.

Ein weiteres, ebenso wichtiges Erforderniß ist andererseits eine größere abgesonderte Kraft zur Betreibung der Zeigerleitungswerke und Schlagwerk-Auslösungen. Die an der Frauenthurmuhr zu München, wie an der zu Winterthur und den angeführten Bahnhofuhren — sämmtliche mit abgesonderten Gehwerken — gemachten günstigen Erfahrungen, die alle noch mit 3 Werken und Gewichten ausgeführt sind, veranlaßten mich weiters, auf Mittel zu denken, wie nach dieser Manier auch für die minder bemittelten Gemeinden Uhren um billigern Preis mit wenigen Werken und Gewichten herzustellen seyen.

Im Jahre 1850 gelang es mir solche Uhren auszuführen, wovon eine der Industrie-Ausstellung zu Leipzig übersendet wurde, und ein sehr empfehlendes Gutachten über dieselbe erfolgte.

Letztgenanntes Werk hat in dem Thurme des großartigen Rathhauses der Stadt Fürth seinen Aufstellungsplatz gefunden.

Eine zweite eben solche Uhr befindet sich in der Peterskirche zu Würzburg. Die Uhr in Fürth hat 4 Zifferblätter von 11 Fuß Durchmesser; die Localitäten erforderten eine complicirte Zeigerleitung.

Die Uhr in Würzburg ist beinahe zu ebener Erde aufgestellt, von wo aus die Zeigerstange durch 4 Winkelräderwerke über 135 Fuß weit in das hinterste und oberste Portal der Kirche geführt wird, wo sie Stunden und Viertel zeigt. Ferner schlägt diese Uhr auf zwei weit entfernten Thürmen, und zwar auf dem einen Stunden und Viertel, und auf dem andern die Stunden nach, wobei die größten und entferntesten Winkel und Drahtzüge vorkommen, was den Beweis liefert, daß diese Uhren bei den allerverschiedensten Gelegenheiten und Größen der Zifferblätter und Glocken mit Vortheil zu verwenden sind.

2.

Ueber eine von J. Mannhardt neu construirte Thurmuhr.

(Gutachten des Central-Verwaltungs-Ausschusses des polytechn. Vereins für das Königreich Bayern.)

Unterm 7. April vorigen Jahres überreichte Hr. Mechanikus Mannhardt dem Central-Verwaltungs-Ausschusse des polytechnischen Vereines für das Königreich Bayern eine Beschreibung einer von ihm ganz neu construirten Thurmuhr nebst

einer Darstellung des Standes sowohl der ältern, als der bisher bekannten Thurmuhren, zur näheren Prüfung und Beurtheilung.

Hr. Mannhardt hatte zwar schon im Jahre 1850 eine solche neu construirte Uhr in der Industrie-Ausstellung zu Leipzig, für welche derselbe von der dortigen Prüfungscommission nicht nur ein sehr gediegenes Gutachten, sondern auch die goldene Medaille sich erworben hat.

Während des kurzen Zeitraumes von damals bis jetzt hat Hr. Mannhardt diese dort neu construirte Uhr wieder bedeutend vereinfacht und vervollkommnet, so daß die Commission des polytechnischen Vereins, bestehend aus den Herren: Conservator ꝛc. Dr. Schafhäutl, Opticus ꝛc. Sigm. Merz, Hofuhrmacher Joseph Minutti, Uhrmacher Johann Carl Fischer, Franz Höß, königl. Hofbrunnenmeister, sich veranlaßt sah, dieses nach eigenthümlicher Construction erbaute mit den so erheblichen Vorzügen vor allen übrigen wo immer befindlichen Thurmuhren begabte Werk näher darzulegen.

1. Diese neue Uhr hat nur zwei Hauptwerke und zwei Gewichte zum Aufziehen, wovon das eine Werk die Viertel schlägt, die Zeiger treibt und das Gehwerk in jeder Minute aufzieht; das andere Werk dagegen die Stunden, und, wenn es verlangt wird, nach einer Zwischenpause die Stunden nachschlägt.

2. Das Gehwerk, die Laufräder und Büchsen sind von Messing, die Zapfen und Getriebe von Stahl, und das ganze Werk dieser Uhr ist so angebracht, daß ohne Zerlegung des sehr compendiös zusammengebauten Gestelles alle Theile einzeln und bequem herauszunehmen sind.

3. Besitzt das Gehwerk nur ein kleines Steigrad mit zwei Zapfen zum Einölen, wodurch dem schwerfälligen Gang, dem Stocken des Oeles und dem Wechsel der Temperatur möglichst ausgewichen ist.

4. Wird das Gehwerk mit der kleinsten und gleichmäßigsten Kraft getrieben, weil die Feder in jeder Minute aufgezogen wird.

5. Bewegt sich der Pendel nur in zwei Federn, wodurch die Ankerwelle, Zapfen und alle übrigen reibenden und einzuölenden Theile gänzlich wegfallen.

6. Ist die Einrichtung so getroffen, daß, wo es besonders darauf ankommt, wie z. B. bei Stadt- und Bahnhof-Normaluhren, sich der Pendel und das Steigrad außer dem Kasten noch unter einem Glasverdecke bewegt, wodurch das Oel die längste Zeit rein und gleich bleibt.

7. Die Pendelstange ist von einem eigens hiezu präparirten Holze, welches sich in seiner Länge beständig gleich bleibt, was für den richtigen Pendelgang eine Hauptsache ist.

8. In den Schlagwerken sind die Laufwerke so eingerichtet, daß sich dieselben in ihren Functionen gleich bleiben, wodurch das Verstellen der Windfänge, das Schwerer- oder Geringermachen der Gewichte ganz wegfällt, was bei den übrigen Thurmuhren bisher stattfand und zum Theile noch stattfindet.

9. Die Schlagwerke besitzen eine ganz eigenthümliche Art Hammerzüge, bei welchen eine gleichmäßige Hebung der Hämmer erzielt und ein scharfer Abfall erzweckt wird. Dadurch fallen außerdem alle Rollen, Reife, Schrauben, Muttern und ein mühsames Ausputzen weg.

10. Bei den Laufwerken sind die runden Getriebstecken, welche sich so schnell ausreiben und die Radzähne angreifen, entfernt, dagegen aber die Verzahnungen so construirt und ausgeführt, wie es die Abwicklung des Eingriffes von selbst vorschreibt, wodurch ein sanfter Gang und die größte Dauer erzielt wird.

11. An dem Viertelschlagwerke, welches ohnehin einen geringeren Hammer zum Heben hat, ist das Treiben der Zeigerwerke und das minutenweise Aufziehen des Gehwerkes, wodurch ein drittes Laufwerk erspart wird, mitangebracht, und das Viertelschlagwerk löst sich bei jeder fünfzehnten Minute durch das Zeigergetrieb aus.

12. Die Anbringungsart dieser Uhren gestattet einen sehr kleinen festen Bau des Gestelles, wodurch es zulässig wird, dasselbe gleich von der Werkstätte aus in einem kleinen zerleg- und verschließbaren Kasten aufzustellen, womit selbes auch überall viel leichter placirt werden kann; es ist sohin der Zutritt des Aufziehers, die Beibringung von Staub und das Auftrocknen des Oeles möglichst vermieden, und es werden außerdem noch der Rost zur Aufstellung der Uhr und die oft so theuren, viel Raum einnehmenden und doch wenig Schluß haltenden Bretterverschläge in den Kirchthürmen erspart. Es ist sehr einleuchtend, daß auf diese Art ein großer Theil

des Ausputzens und Einschmierens von selbst wegfällt und die möglichste Reinhaltung erzielt ist.

13. Der Bau derselben gestattet eine Vorrichtung anzuwenden, daß selbst von dem Unkundigsten ohne Fehlgriff die Anwellen und Büchsen abgenommen, die Zapfen und Löcher gereinigt werden können, was besonders für Plätze, wo keine Uhrmacher sind, wichtig ist.

14. Erlauben diese Uhren vermöge ihrer vergrößerten Kraft vom Viertelschlaggewichte zum Zeigertreiben und der verstärkten zum Stundenschlage, daß selbe möglichst unten aufgestellt werden dürfen. Dadurch wird nicht nur die Bedienung außerordentlich erleichtert, sondern es werden dieselben der Nähe wegen öfters besucht und deßhalb schon wird der Platz der Uhr reinlicher gehalten. Das Schwanken der Thürme durch Geläute und Stürme, der Zugang von Gewittern und aller Unrath, der durch die großen Oeffnungen von oben freien Zutritt hat, ist von unten vermieden, weßwegen die von Hrn. Mannhardt in der Darstellung bezeichneten Mängel, welche auf den Gang und die Dauerhaftigkeit der Werke störend einwirken, großentheils von selbst wegfallen.

15. Gehen und schlagen dieselben viel gleichmäßiger und man kann vermöge der größeren Kraft und dadurch ausgeglichenen Störung bei jeder Witterungszeit und anderen Zufällen auf einen gesicherten Fortgang rechnen.

16. Kann der Pendel bequem regulirt und können die Zeiger rück- und vorwärts gerichtet werden.

17. Nach der Anordnung der Werke, daß solche schon in einem Kasten aufgestellt sind, gestattet die nöthige Kraft zum Zeigertreiben, daß auf Plätzen, wo schon alte Uhren gestanden sind, die älteren Zeigerwerke, Hämmer und anderes, wenn sie einigermaßen noch brauchbar sind, mit weniger Reparatur zu verwenden sind, was die Kosten erleichtert. Deßhalb können diese Uhren auch von andern Uhrmachern, wenn sie schon mit Thurmuhren zu thun hatten, mittelst einer Anleitung aufgestellt werden, was die eigenen Reisekosten erspart.

Oben geschilderte Uhren sind für alle Größen von Glocken und Zifferblättern geeignet. Hr. Mannhardt hat schon im Jahre 1850 ein Zeigerleitungswerk aus einem rohen Eisengestänge von 432 Schuh zur Probe in seinem Hause angerichtet, und dasselbe mit Vortheil getrieben, um sich zu überzeugen, daß diese Uhren für weit entfernte und etwas mehr Kraft erfordernde Zeigerwerke mit Vortheil zu verwenden sind. Diese Uhren sind endlich auch wegen ihres so kleinen Baues und geringen Gewichtes zur weitesten Versendung geeignet.

Hr. Mannhardt hat somit nicht nur in allen Theilen ein ganz neues Werk hergestellt, sondern auch die in seiner Darstellung angeführten Mängel zu beseitigen gewußt, wodurch die Fabrication der Thurmuhren nebst deren Aufstellung auf einen völlig anderen Standpunkt versetzt ist, welcher alle denkbaren Vortheile in Erbauung, Aufstellung und Bedienung jener Uhren gewährt und wirklich nichts mehr zu wünschen übrig läßt.

Man hat in den Ausstellungen sowohl in Leipzig als in London die Gelegenheit gehabt, sich von allen anderen Arten von großen Uhren zu überzeugen, daß weder eine so compendiöse Ausführung der Werke noch eine so schonende Aufstellung und Erleichterung der Bedienung angetroffen werden konnte. Sie haben weder einen so einfachen Gang, noch so zweckdienliche Hammerzüge, noch ein Gestell, das einen so kleinen Raum einnimmt, um an demselben die Lager und Büchsen bequem abnehmen und putzen zu können, ohne daß die Räder und Getriebe aus den Eingriffen kommen, und zugleich gestattet, dieselben wegen möglichster Reinhaltung und erleichterter Aufstellung in einem so kleinen verschließbaren Kasten anzubringen. Ebensowenig wird bei denselben das Viertelschlagwerk zum Zeigertreiben und Aufziehen des Gehwerks, durch welches ein drittes Laufwerk erspart wird, verwendet.

Hr. Mannhardt hat nun über zweihundert neue Thurmuhren verfertigt und über fünfzig alte umgearbeitet, und wo es darauf ankam, auch Normaluhren, als auf der hiesigen Frauenkirche, zu Winterthur ꝛc., und Bahnhofuhren hergestellt, die in ihren Functionen nichts zu wünschen übrig lassen. Denn wir haben schon seit zehn Jahren die Beweise an unserer Frauenkirchthurmuhr, daß dieselbe ununterbrochen so pünktlich fortgeht, daß sie der Stadtnormaluhr vorgezogen wird. Dieß veranlaßte Hrn. Mannhardt auf Mittel zu denken, wie dieser hohe Zweck mit

wenigen Werken und Gewichten zu Stande gebracht werde, so daß auch minder bemittelte Gemeinden solche ausgezeichnete Uhrwerke um geringere Kosten erhalten können.

Die Art, wie er solches erreicht hat, muß zu den sinnreichsten Erfindungen gerechnet werden.

Hr. Mannhardt hat inzwischen für diese neueren Uhren eigenthümliche Maschinen und Vorrichtungen hergestellt, und ist dadurch in Stand gesetzt, nicht nur die besten und gediegensten Werke auszuführen, sondern auch dieselben um einen mäßigen, billigen Preis abgeben zu können, so daß wir also seine Thurmuhren in jeder Beziehung bestens empfehlen können.

Er begann seine Thurmuhrverbesserung mit der Uhr zu Egern am Tegernsee im Jahre 1826, über welche der Central-Verwaltungs-Ausschuß des polytechnischen Vereins schon in seinem Blatte [47] ein umfassendes Gutachten abgegeben hat. Seit dieser Zeit war jede neue Thurmuhr, die er gebaut, ein neuer Schritt zu jenem bisher unerreichten Grade von Vollkommenheit, von der die gegenwärtige Thurmuhr das sprechendste Zeugniß gibt. Sie ist ein Triumph technischen Scharfsinnes und mechanischer Combinationsgabe, die uns eine zeitmessende Maschine von solcher Einfachheit und Zweckmäßigkeit geliefert haben, daß nicht abzusehen ist, was an ihr noch Wesentliches mit der Zeit geändert werden könnte.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß diese Vereinfachung und Vervollkommnung des Uhrenbaues theilweise ein Resultat jener allgemeinen Umschaffung im Maschinenbaue ist, welche Mannhardt durch Verbesserungen der Arbeits- und Werkzeugmaschinen im Verlaufe seiner langen Wirksamkeit hervorgerufen hat. [48] (Bayer. Kunst- und Gewerbeblatt, Maiheft 1852.)

Privilegium: Seine Majestät der König von Bayern haben unterm 7. October v. Js. dem Mechanikus und Stadtuhrmacher Johann Mannhardt von München ein Gewerbprivilegium auf Ausführung seiner Erfindung, bestehend in eigenthümlich construirten Thurmuhren, welche mit nur zwei Werken und Gewichten alle Functionen der früheren Uhren mit vier Werken verrichten, den einfachsten und möglichst gleichmäßigen Gang haben, wegen der vom Gehwerke abgesondert zu vergrößernden Kraft zum Zeigertreiben und Schlagen mit möglichster Benützung älterer Theile — statt oben — unten im Thurme aufgestellt werden können, größere Dauer und leichtere Bedienung erzielen lassen, und zugleich um den billigsten Preis hergestellt werden können, für den Zeitraum von fünf Jahren zu ertheilen geruht. (Regierungsbl. f. d. Königr. Bayern, Nr. 53, 30 October 1852.)

Der Probehaspel für Seide von Hrn. Martin in Lyon.

Der alte Probehaspel hat seine nicht unerheblichen Uebelstände. Es werden damit vier und mehr Fäden zu eben so vielen Probesträngchen zugleich abgehaspelt. Der nämliche Zähler dient für alle. Bricht nun einer der Fäden, so bemerkt man es entweder nicht sogleich, und wenn ja, so macht der Haspel leichtlich noch verschiedene Umdrehungen, bevor man anhält und anknüpfen kann. Dasselbe wiederholt sich öfter. Auf diese Weise wird der eine Faden kürzer, der andere länger. Wie sollen da die für jedes Sträng̃chen erforderlichen 400 Umgänge genau herauskommen? Es kann nicht geläugnet werden, daß dergestalt mit dem bisherigen Instrumente bei der Titrirung der Seide manchmal bedeutende Unrichtigkeiten mit unterlaufen. Diesem Uebelstande wird abgeholfen durch den neuen Probehaspel des Hrn. Martin. Dieser Haspel ist so eingerichtet, daß jedes Sträng̃chen für sich aufläuft und seinen besondern Zähler hat, sowie auch, daß das Aufwinden bei jedem Fadenbruche, sowie nach Vollendung der 400 Umgänge allsogleich stockt. Auf diese Weise wird das vorgeschriebene Längenmaaß des Fadens ungeschmälert erlangt. Es ist zu

[47] Siehe Kunst- und Gewerbeblatt, 1826, S. 529.

[48] Siehe Kunst- und Gewerbeblatt, 1850, S. 199.

erwarten, daß dieses System vermöge seiner unbestreitbaren Nützlichkeit sich Eingang verschaffen werde. Wer Lyon besuchen sollte, kann im Geschäfte seines Erfinders selbst diesen neuen Probehaspel besichtigen. Für London, Turin, Mailand sind schon mehrere seiner Art bestellt. (Schweizerische Handels- und Gewerbe-Zeitung, 1853, Nr. 6.)

Chemische Untersuchungen von A. Faißt.

(Ausgeführt im chemischen Laboratorium der polytechnischen Schule in Stuttgart.)

I. Bestimmung des Zucker-, Säure ꝛc. Gehalts in einzelnen Früchten.

1) Heidelbeeren (frische). In 100 Theilen sind enthalten:
   Zucker . . . . 4,2 Proc.
   Säure . . . . 2,0 „

2) Himbeeren (frische). In 100 Theilen sind enthalten:
   Zucker . . . . 5,2 Proc.
   Säure . . . . 1,5 „

3) Kirschen (frische, von Schwarzenberg im Schwarzwald):
   a) schwarze Kirschen; Zucker . . 9,6 Proc.
      Säure . . 0,8 „
   b) rothe Kirschen; Zucker . . 9,4 „
      Säure . . 1,0 „

4) Zwetschgen (frische von Stuttgart). In 100 Theilen sind enthalten:
   feste Bestandtheile . . . 22 Proc.
   Wasser . . . . . 78 „

5) Getrocknete Zwetschgen
   von Hohenheim enthalten in 100 Theilen:
   Zucker . . . . . 30,59 Proc.
   Wasser . . . . . 27,17 „
   Steine . . . . . 14,73 „
   von Feuerbach:
   Zucker . . . . . 31,12 Proc.
   Wasser . . . . . 20,77 „
   Steine . . . . . 16,33 „
   von Fellbach:
   a) Zucker . . . . . 32,52 Proc.
   Wasser . . . . . 25,00 „
   Steine . . . . . 18,50 „
   b) Zucker . . . . . 32,51 „
   Wasser . . . . . 28,81 „
   Steine . . . . . 17,02 „
   c) Zucker . . . . . 33,79 „
   Wasser . . . . . 30,33 „
   Steine . . . . . 16,71 „

Der Wassergehalt einer Probe französischer getrockneter Zwetschgen beträgt 25,4 Procent.

II. Analyse zweier Proben Schmierseife.

1) Von Gruner in Calw.
   100 Theile Seife enthalten:

Fettsäuren	42,17 Proc.
an Fettsäuren gebundenes und freies Kali	6,43 „
schwefelsaures Kali	4,32 „
Chlorkalium	1,27 „
Wasser, Glycerin ꝛc.	45,81 „
	100,00

2) Eine hier im Handel vorkommende Schmierseife (von Worms) enthält in 100 Theilen:

Fettsäuren	38,50	Proc.
an Fettsäuren gebundenes und freies Kali	7,26	„
schwefelsaures Kali	3,12	„
Chlorkalium	1,04	„
Wasser, Glycerin ꝛc.	50,08	„
	100,00	

III. Verhalten einzelner Metalle gegen verschiedenes Wasser.

Die Wasser, deren Einwirkung auf Blei, Zink, Kupfer und Eisen beobachtet wurde, waren destillirtes Wasser, Wildbader Wasser und Stuttgarter Brunnenwasser.

Besonders auffallend und interessant ist die Wirkung obiger Wasser unter gleichzeitiger Einwirkung der atmosphärischen Luft auf Blei und Zink.

Das gewöhnliche Brunnenwasser sowie das Wildbader Wasser veränderten selbst nach Verlauf von mehreren Wochen das Blei nicht merkbar — es war keine nachweisbare Menge einer Bleiverbindung im Wasser weder aufgelöst, noch als Niederschlag enthalten; in reinem destillirtem Wasser, welches unter gleichzeitiger Einwirkung von Luft mit Blei in Berührung war, zeigte sich dagegen schon nach einer halben Stunde eine weiße Trübung in Folge der Bildung von kohlensaurem Bleioxyd, die Trübung vermehrte sich nach und nach und es entstand bald ein weißer krystallinischer Bodensatz in nicht unbedeutender Menge. Ein fast ganz entgegengesetztes Verhalten zeigte das Zink gegen obige verschiedene Wasser. In dem destillirten Wasser, welches drei Wochen lang mit Zink — unter Einwirkung der Atmosphäre — in Berührung war, konnte kein Zink in Auflösung nachgewiesen werden, auch blieb das Wasser während dieser Zeit vollkommen klar, während in gewöhnlichem Brunnenwasser, unter denselben Umständen, schon nach einigen Tagen eine Trübung entstand, und ein Zinkgehalt in diesem Wasser leicht nachgewiesen werden konnte.

Ganz dasselbe Verhalten zeigte das Zink gegen Wildbader Wasser, nur mit dem Unterschiede, daß sich bei letzterem die Einwirkung noch schneller und stärker zu erkennen gab, als dieß bei gewöhnlichem Brunnenwasser der Fall war.

In dem Verhalten des Eisens gegen die verschiedenen benannten Wasser war kein eigentlicher Unterschied zu bemerken, sofern das Eisen durch alle Wasser ziemlich gleich schnell und gleich stark alterirt wurde, und sich nach und nach ein reichlicher Bodensatz von Eisenrost bildete.

Auch das Kupfer zeigt sich in seinem Verhalten gegen die verschiedenen genannten Wasser insofern gleich, als nach Verlauf von drei Wochen weder bei Anwendung des einen noch des andern in wässeriger Lösung Kupfer nachgewiesen werden konnte.

IV. Analyse einer englischen Porzellan-Schreibtafel.

Die in England ziemlich gebräuchlichen und von Davenport verfertigten Porzellanschreibtafeln zeichnen sich vor den Tafeln, welche früher in deutschen Porzellanfabriken gemacht wurden, dadurch aus, daß sie glätter sind, daher die Schriftzüge sich gut und vollständig fortwischen lassen; doch sind sie nicht so glatt, daß sich nicht gut darauf schreiben ließe. Die Tafeln, deren Karmarsch in seinem Ausstellungsbericht (polytechn. Journal Bd. CXXV S. 76) erwähnt hat, bestehen aus einer Grundmasse mit einer dünnen Glasurschichte, ganz wie bei unserem gewöhnlichen Porzellan. Weder die Glasur noch die Grundmasse enthalten Blei oder Phosphorsäure, und es finden sich darin nur Spuren Kalk. Die ganze Masse enthielt, wie die Grundmasse ohne Glasur, Kieselsäure, Thonerde und Natron; die Glasur ist auch wie bei hartem Porzellan eine erdige. Die Grundmasse gab, nachdem die Glasur durch Abschleifen entfernt war, in 100 Theilen:

Kieselerde	37,86 Proc.
Thonerde	47,22 „
Natron	14,64 „
Spuren Kalk und Eisenoxyd.	
	99,72 Proc.

Die Masse unterscheidet sich darnach wesentlich von hartem Porzellan in den Mengenverhältnissen, das Porzellan von Sevres z. B. enthält

59,6 Kieselerde,
35,0 Thonerde,
1,8 Kali,
2,4 Kalk.

(Württemberg. Gewerbeblatt, 1853, Nr. 6 und 7.)

Ueber Stickstoffeisen.

Prof. H. L. Buff zieht aus seinen Versuchen das Resultat, daß der Stickstoffgehalt, welchen das Eisen beim Glühen in Ammoniakgas aufnimmt, von dem Kohlenstoffgehalt desselben abhängig ist. Eisendraht nahm bis gegen 6 Procent Stickstoff auf und verminderte dabei sein spec. Gewicht von 7,416 auf 7,145. — Eisenoxyd, durch Fällung bereitet, reducirte sich in einem Strom Ammoniakgas und enthielt dann 0,079 Proc. Stickstoff. Eben solches Eisenoxyd, in einem Strom Kohlenoxydgas geglüht, nahm 1,8 Proc. Kohlenstoff und dann in Ammoniakgas geglüht 1,159 Proc. Stickstoff auf, indem es seine tief schwarze Farbe mit einer grauweißen vertauschte. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXXXIII S. 375.)

Verfahrungsarten zur Darstellung von Molybdänsäure aus Gelbbleierz.

Elbers Verfahren. — Man digerirt 1 Theil des feingepulverten Erzes mit $1^1/_4$ Th. englischer Schwefelsäure auf dem Sandbade, bis eine davon genommene Probe beim Uebergießen mit Wasser einen vollkommen weißen Rückstand läßt. Die blaue breiartige Masse wird mit viel Wasser verdünnt und durch Decantation ausgewaschen. Das filtrirte Waschwasser wird mit Salpetersäure versetzt, eingedampft bis Schwefelsäure abraucht und der weiße Niederschlag, der dabei entsteht, mit Wasser übergossen und ausgewaschen, zuletzt mit salpetersäurehaltigem Wasser. Dabei erhielt Elbers 17,4 Proc. Molybdänsäure. Wird das gelbliche Waschwasser für sich weiter eingedampft und eben so behandelt, so erhält man aus ihm noch 6,8 Proc. Säure und aus dem letzten Wasser noch 4,9 Proc. Die so erhaltene Molybdänsäure ist frei von Phosphorsäure und das Gelbbleierz ist durch Schwefelsäure vollkommen zersetzt.

Dieses wohlfeile Verfahren gibt eine größere Ausbeute als alle bisher vorgeschlagenen Methoden.

Mahla's Verfahren. — Um aus dem Gelbbleierz von Garnisch (bayerisches Hochland), welches 5 bis 7 Procent Molybdänsäure enthält, das Molybdän auf vortheilhafte Weise abzuscheiden, vermischte er das fein gepulverte Mineral mit seinem gleichen Gewicht Kienruß und glühte das Gemenge in einer weiten Glasröhre, die mit einer tubulirten Vorlage in Verbindung stand, unter Darüberleiten eines Stromes trocknen Chlorgases. Das Glühen darf erst beginnen, wenn alle Luft aus dem Apparat vertrieben ist, sonst bildet sich das weiße Sublimat von molybdänsaurem Dreifachchlormolybdän, welches die Ableitungsröhre leicht verstopft. In der Vorlage verdichten sich graubraune Flocken von Molybdänchlorid, welches in Alkohol gelöst wird, um es von einer geringen Menge Chlorblei zu befreien. Die alkoholische Lösung, zur Trockne abgedampft und mit Salpetersäure behandelt, liefert eine reine Molybdänsäure. Die Ausbeute ist sehr reich, indem der Rückstand vom Glühen nur noch Spuren von Molybdän zeigt. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXXXIII S. 215 und 320.)

Mittel zur Erkennung der Reinheit des Bittermandelöls; von Redwood.

Bekanntlich verfälscht man das Bittermandelöl häufig mit Alkohol, der, in einem gewissen Verhältniß zugesetzt, den Geruch des Oels nicht verändert. Man kann diese Verfälschung an der Veränderung der übrigen physikalischen Eigenschaften nicht mit Sicherheit erkennen; der Verfasser bemühte sich daher ein Mittel aufzufinden, das zur sicheren Nachweisung des Alkohols, also auch der Reinheit des Oels dienen könne. Nach den Versuchen des Verfassers ist hierzu concentrirte Salpetersäure das beste Mittel. Wird das Oel mit ungefähr dem Doppelten seines Volumens Salpetersäure von 1,42 specifischem Gewicht vermischt, so findet anfangs gar keine Reaction statt. Der größte Theil des Oels schwimmt auf der Säure, und ist es rein, so bemerkt man anfangs selbst keine Aenderung in der Farbe; nach drei oder vier Tagen jedoch bilden sich, durch Oxydation des Benzoylwasserstoffs, Krystalle von Benzoesäure, die sich bald so vermehren, daß das Ganze zu einer festen krystallisirten Masse erstarrt, die allmählich eine schön smaragdgrüne Färbung annimmt. Diese Reaction ist sehr charakteristisch. Enthält das Oel 8 bis 10 Procent Alkohol, so fängt die Salpetersäure schon nach wenigen Minuten an auf diesen zu reagiren, es erfolgt ein starkes Aufbrausen mit Entwickelung von salpetrigsauren Dämpfen. Bei Anwendung einer Säure von 1,5 specifischem Gewicht kann man eine sehr kleine Menge Alkohol erkennen. Reines Oel mit dieser Säure zu gleichem Volumen gemischt, gibt eine klare Flüssigkeit, aus der sich nichts abscheidet und die nur eine geringe Veränderung der Farbe erleidet; ein anderes Phänomen findet nicht statt. Die Anwesenheit von 2 bis 3 Procent Alkohol dagegen genügt, um salpetrigsaure Dämpfe zu geben. (Aus dem Journal de Pharmacie, durch Erdmann's Journ. für praktische Chemie Bd. LVII S. 190.)

Ueber das Fett der Kartoffeln.

Hierüber hat Eichhorn Untersuchungen angestellt (Poggendorff's Annalen Bd. LXXXVII S. 227), deren Resultat folgendes ist:

1. Die Quantität des in den Kartoffeln enthaltenen Fetts ist höchstens 0,1 Procent, davon in den Schalen mehr als in der innern Masse.
2. Das in den Schalen enthaltene Fett ist weich und besteht aus mehr flüssigem Fett, während dasjenige in der innern Schale mehr fest und im Saft gelöst ist.
3. Bei Luftzutritt oxydirt sich wahrscheinlich die im flüssigen Fett enthaltene Säure, welche der Oelsäure ähnlich ist.
4. Das Kartoffelfett besteht nur aus Säuren und scheint kein Glycerin zu enthalten.
5. Das Kartoffelfett enthält einen wachsähnlichen Stoff (Korkwachs), der in feinen Nadeln krystallisirt.

Entgegnung auf „Einige Bemerkungen ꝛc." des Prof. C. M. Bauernfeind in München.

(Siehe polytechn. Journal, 2tes Januarheft 1853, S. 159.)

Hr. Prof. Bauernfeind in München hat mit mehr Eifer als Ueberlegung sich zu einer gehässigen Polemik gegen mein Buch „Die Instrumente und Werkzeuge der Meßkunst ꝛc." bewogen gefunden, auf welche ich ihm Folgendes zu erwidern mich veranlaßt sehe.

Ich muß zuvörderst die Insinuation abweisen, als habe ich in irgend einer Weise ihm die Ehre seiner Erfindung oder die Autorschaft seines separat gedruckten Journalartikels beeinträchtigen oder gar zu seinem Nachtheile verwischen wollen. Jedermann wird sich davon leicht überzeugen. Wenn Hr. Prof. B. mir mit Grund etwas zur Last legen kann, so ist es der Umstand, daß ich seiner Erfindung durch

den Umfang des darüber Angeführten eine größere Bedeutung beimaß, als sie verdient und ich aus irgend einem Grunde Ursache hatte, sowie daß ich die constructive Variation seines Instrumentchens anzuführen übersah. Das letztere Versehen wäre denn in wenig Worten zu beseitigen gewesen; Hr. Prof. B. widmet dem ein paar Spalten und mag dabei von anderen Motiven geleitet seyn. Ich finde dieß unzweideutig in der Art und Weise, wie er über den übrigen Theil meines Buches herfällt. Hr. Prof. B. behauptet u. A., „das Buch sey zum größten Theil Wort für Wort aus Büchern und Zeitschriften abgedruckt." Ich nenne diese Behauptung eine Unwahrheit, gleichviel ob sie aus Absicht oder Unkenntniß aufgestellt worden. Hr. Prof. B. führt für seine ganze Behauptung zwei s. g. Beweise an: eine Stelle seiner Broschüre, welche „ohne seinen Namen anzuführen" aufgenommen sey. Hätte Hr. Prof. B. sehen wollen, so würde er gefunden haben, daß ich am Ende des §. 89 ausdrücklich auf diese Stelle (§. 68) verwiesen. Er führt ferner als Belegestück für seine Behauptung einen Aufsatz über den Reichenbach'schen Distanzenmesser an, bei dessen theilweiser Aufnahme allerdings der Name des Verfassers (Hr. Prof. Decher in Augsburg) nicht genannt ist. Wäre es dem Hrn. Prof. B. wirklich bloß um eine Kritik meines Buches und nicht um eine gehässige Anfeindung zu thun gewesen, so hätte er auch bei näherer Ansicht des Decher'schen Aufsatzes, den ich zum geringsten Theile benutzte, finden können, daß derselbe hauptsächlich einen Streit mit Dr. Romershausen behandelte, der für meine Schrift um so weniger von Interesse seyn konnte, als beide Theile eben in einer Sache kämpften, über welche mir noch immer das Urtheil von Schulz-Montanus als ein zutreffendes gilt.

Es ist nicht meine Art, mich mit den Verdiensten Anderer zu schmücken, und ich habe früh im Leben Bescheidenheit gelernt; auch bin ich weit davon entfernt, meinem Buche nur einen Theil der Bedeutung beizulegen, die Hr. Prof. B. für sein Werkchen und sein Instrumentchen beanspruchte. Indeß ist jenes von Sachverständigen als eine nützliche Arbeit anerkannt worden und hat eine erfreuliche Verbreitung gefunden. Wie sich bei einer derartigen Arbeit von selbst versteht, waren alle vorhandenen und zerstreuten Materialien dafür zu benutzen. Daß dieß nicht in dem Maaße und der Weise geschehen, wie Hr. Prof. B. behauptet, und daß eben diese seine Behauptung eine Unwahrheit ist, will ich ihm zeigen, indem ich ihn nur auf folgende von mir zuerst beschriebene Instrumente und Vorrichtungen verweise: die Oldendorff'sche Meßkette (§. 13), die Vorrichtung zum Einziehen der Mikrometerfäden (§. 32), die verbesserten Meßtischköpfe (§§. 103. 104. 115. 116), die Bousselen im §. 131, den Gruben-Bousselen-Theodolit (§. 145—148), die Theodoliten in den §§. 157 u. 158, die Gruben-Theodoliten (§. 183—197), die Nivellir-Instrumente in den §§. 255—261 u. 266, den Architekten-Meßapparat (§. 275) u. s. w. Auch die beiden englischen Theodoliten (§. 171—175) und Gravatt's Libelle (§. 270. 271) sind meines Wissens bis jetzt in Deutschland unbekannt gewesen. — Wenn ich nun auch auf den Ruhm verzichten muß, ein Meßwerkzeug von ersetzbarem Werthe erfunden zu haben, so hege ich doch die Ueberzeugung, der Meßkunst einen größeren Dienst dadurch erwiesen zu haben, daß ich gute, verbesserte und vervollkommnete Instrumente beschrieben. Um deßwillen ist es mir denn auch völlig gleichgültig, ob Hr. Prof. Bauernfeind seine wenig würdige und leichtfertige, mit Unwahrheiten vermischte Polemik fortsetzt oder nicht; ich werde ihm nicht weiter als durch die möglichste Verbreitung dieser Entgegnung antworten.

Dr. E. Schneitler in Berlin.

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Vierunddreißigster Jahrgang.

Fünftes Heft.

LXVI.

Ueber den Hypshydrometer, einen Apparat um den Wasserstand in Dampfkesseln zu erkennen; Bericht von Hrn. Jeanneney in Mülhausen.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1852, Nr. 118.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Dieser Apparat, welcher von Hrn. L. Grimm und Léon Surleau in Hericourt erfunden wurde und von Hrn. Ferdinand Schlumberger in Mülhausen (Elsaß) verfertigt wird, besteht aus einem Schwimmer, welcher sich in einer undurchsichtigen Metallröhre befindet, und an einen haarfeinen Messingdraht angehängt ist. Der Draht geht durch eine Oeffnung, welche denselben Durchmesser wie er selbst hat, so daß der Zwischenraum beider unmeßbar klein ist, und die entweichende Dampfmenge bis auf eine kleine, beinahe unsichtbare Wolke reducirt wird. Außerdem erweitert sich das den Draht umgebende Loch oben trichterförmig, und in dieser Vertiefung sammelt sich Wasser an, welches bewirkt, daß keine Spur von Dampf sichtbar wird.

Die Fortsetzung des feinen Messingdrahtes bildet ein Seidenfaden, welcher über eine Rolle geht und ein Gegengewicht trägt, aus dessen Stellungen und Bewegungen man den Stand des Wassers im Kessel erkennen kann. — Der Schwimmer ist von Kupferblech gemacht, und hohl. Wesentlich ist es, den Apparat so einzurichten, daß man den Schwimmer leicht herausnehmen kann, was dadurch erreicht wird, daß man den einen seiner Deckel, welcher auf eine elastische Unterlegscheibe drückt, abschraubbar macht.

Ebenso wie an den gläsernen Wasserstandsröhren befinden sich an dem Hypshydrometer Hahnen, mittelst deren die Communication mit dem

Wasser oder Dampfe des Kessels unterbrochen werden kann, so daß das Instrument isolirt oder durch einen Dampfstrom gereinigt werden kann. Ein kugelförmiges Gefäß unten an dem Apparate dient zur Aufnahme von festen Körpern oder Schmutz, der vom Kessel aus in das Instrument überkochen kann.

An der Röhre, in welcher sich der Schwimmer befindet, sind zwei den gewöhnlichen ganz ähnliche Wasserstandshahnen angebracht, durch welche man den Stand des Wassers im Kessel noch erkennen kann, wenn auch durch irgend einen Zufall der Schwimmer in Unordnung gekommen seyn sollte.

Im Departement des Oberrheins sind schon viele solche Instrumente im Gebrauche, unter andern besitzen zwei Fabrikanten, der eine anderthalb Jahre lang, der andere ein Jahr lang einen solchen, und beide bestätigen, daß die Wasserstandsangaben immer richtig waren, und daß an den Apparaten nie etwas gefehlt hat.

Jedermann weiß, daß die gewöhnlichen Mittel, den Wasserstand im Kessel zu erkennen, in den im Kessel angebrachten Schwimmern, oder in den gläsernen Wasserstandsröhren bestehen. Die Schwimmer haben den Nachtheil, daß die Stangen, an welchen sie aufgehängt sind, in den Stopfbüchsen häufig stecken bleiben, oder doch mit zu vieler Reibung in denselben gehen. Die gläsernen Wasserstandszeiger dagegen sind ebenfalls nicht tadelfrei; während sie bei gewissen Kesseln und in gewissen Fabriken ihren Dienst gut verrichten und zu keiner Klage Anlaß geben, hört man in anderen Fabriken, daß sie häufig zerbrechen, und deßhalb für die Kesselheizer gefährlich sind, weil diese von den Glassplittern und kochendem Wasser getroffen und verwundet werden können.

Die Wasserstandsröhren sind unzweifelhaft die zuverlässigsten Apparate, wenn die obengenannten Uebelstände beseitigt werden können, denn sie geben direct und ohne irgend ein mechanisches Hülfsmittel den Stand des Wassers im Kessel an. Indeß haben vielleicht die Hälfte der Fabriken im Elsaß dieselben wieder aufgegeben, oder gar nicht eingeführt. Unter diesen Umständen muß ein neuer Apparat, der Gutes verspricht, mit Freude begrüßt werden. Die bis jetzt mit demselben erhaltenen Resultate sprechen ganz zu seinen Gunsten, und hoffentlich wird die Zeit die ersten günstigen Resultate bestätigen. Eine directe Anzeige, wie sie die Glasröhren geben, würde jedoch immer, wenn die Zerbrechlichkeit nicht wäre, allem Anderen vorzuziehen seyn. Das Mittel dagegen ist aber noch nicht gefunden worden. Mit einem solchen Instrumente könnte sich der Heizer nicht täuschen, noch wäre ihm es möglich den Fabrikbesitzer oder den inspicirenden Beamten in

Irrthum zu führen. Bis ein solches Mittel gefunden wird, dürfen wir die Anwendung des neuen Apparates immerhin empfehlen.

Beschreibung des Hypshydrometers.

A, B, Fig. 26 und 27, ist eine Eisenplatte, welche vertical an die vordere Kesselwand geschraubt ist, und bei A eine Oeffnung hat, durch welche eine Röhre C geht, die das Wasser aus dem Kessel in den Hypshydrometer durch den Hahn E und unter den Schwimmer D bringt. F ist ein Hahn, welchen man täglich öffnet, um das Instrument zu reinigen, wobei man den Hahn E schließt, so daß das Wasser abfließt und ein Dampfstrahl durch den Apparat bläst. Um die Röhre C ausputzen zu können, nimmt man die Schraube G ab. I, K Haupröhre des Apparates; sie ist von Kupfer, und in derselben bewegt sich ein Schwimmer von 27 Grammen Gewicht, der an einen feinen Messingdraht angehängt ist. Die Fortsetzung dieses Drahtes bildet ein Seidenfaden, der über die Rolle M geht und das kleine Gegengewicht L trägt. O und P Stücke zu demselben Zweck wie die ähnlichen am unteren Hahn. Durch den Hahn Q gelangt der Dampf aus dem oberen Kesselraume in die Röhre I, K, drückt auf die Oberfläche des den Schwimmer tragenden Wassers, und stellt dasselbe deßhalb auf gleiche Höhe wie das Wasser im Kessel. R ist die Röhre, durch welche der obere Kesselraum mit dem Apparat in Verbindung steht. Durch den dampfdicht aufgeschraubten Deckel S geht eine haarfeine Oeffnung, um den Dampfverlust so gering als möglich zu machen. An dem durch diese Oeffnung gezogenen Drahte hängt der Schwimmer. Der gebogene schmiedeiserne Träger T, V ist oben an die Eisenplatte A, B angeschraubt. An der Vorderseite dieses Trägers ist beständig das kleine Gewicht L in Bewegung, dessen Empfindlichkeit so groß ist, daß es jede Welle angibt, die vom Kessel in den Apparat kommt, und daß man das Aufwallen des Wassers daran erkennen kann. Dieses Gewicht, welches wie dasjenige des Manometers, auf der vorderen Seite des Kessels sich befindet, zeigt gerade so den Stand des Wassers im Kessel an, wie das Gewicht des Manometers die Spannung des Dampfes.

X ist derjenige Punkt, an welchem sich das Gewicht L befinden würde, wenn der Heizer aus Nachlässigkeit das Wasser bis zur Mitte des Kessels sinken ließe. Bei Y würde dasselbe stehen, wenn der Wasserspiegel zehn Centimeter höher liegt als die Mitte des Kessels, unter welche Höhe das Wasser niemals sinken sollte. Kommt das Gewicht bis zu dem Punkte Z, so zeigt es dem Heizer an, daß er zu viel Wasser im Kessel

hat, und daß für den Dampf kaum Raum genug bleibt, um die Maschine zu treiben.

Der zehn Centimeter lange Abstand zwischen den Punkten **Y** und **Z** reicht hin, um eine gehörige Eintheilung anbringen zu können, wodurch jede gewünschte Regelmäßigkeit und Sicherheit erlangt wird.

Der inspicirende Ingenieur kann auf den ersten Blick und schon von gewisser Entfernung aus sich vom Stande des Wassers überzeugen.

Ist der Hypshydrometer ganz leer, so ruht der Schwimmer auf dem Boden desselben auf, und das kleine Gewicht befindet sich oben bei der Rolle **M**. Würde der Schwimmer jedoch vom Wasser ganz in die Höhe getrieben, so würde das Gewicht sich auf den Deckel **S** auflegen.

LXVII.

Apparat zum Tariren, der an allen Arten von Waagen angebracht werden kann; von Renou und Guérin zu Aigle.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1852, S. 233.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Seit langer Zeit haben die Apotheker den ernsten Uebelstand empfunden, mit denselben Gewichten, die zum Tariren eines Gefäßes benutzt werden, auch verschiedene Arten von Flüssigkeiten oder andere Substanzen abwiegen zu müssen. Die HHrn. Renou und Guérin haben das Tarirungsgewicht durch einen einfachen leicht zu handhabenden Mechanismus ersetzt, so daß auf der einen Waagschale nur das wirkliche Gewicht für die verschiedenen Wägungen zu stehen braucht, wobei man mit einem Blick die Genauigkeit der anzustellenden Operation übersehen kann.

Man wird ohne Zweifel die Wichtigkeit eines solchen Mechanismus für die öffentliche Sicherheit erkennen, da bekanntlich die von den Apothekern begangenen Irrthümer sehr traurige Unfälle veranlassen können.

Aber nicht bloß für die Apotheker, sondern auch für die Droguerie- und Materialwaarenhändler, kurz für alle diejenigen, welche bei ihren Wägungen tariren müssen, ist dieser Apparat, von den Erfindern compondérateur genannt, höchst nothwendig. Der Mechanismus ist um so

bemerkenswerther, da er sowohl in den kleinsten als auch größten Dimensionen ausgeführt werden kann, und sich nicht allein bei den gewöhnlichen, sondern auch bei den sogenannten Brückenwaagen anwenden läßt, auf denen vorzugsweise große Lasten gewogen werden.

Fig. 24 stellt eine Waage mit zwei Schalen, welche auf einem Tisch steht, im Aufriß dar. Sie zeigt auch den zum Tariren dienenden Mechanismus.

Fig. 25 stellt diesen Mechanismus, zum Theil im Durchschnitt, für sich dar.

Man ersieht aus diesen Figuren leicht, daß die Vorrichtung einfach aus einer messingenen Röhre **A** besteht, in welche ein eisernes oder stählernes Stäbchen **B** hineingeschoben werden kann und in der gegebenen Stellung durch eine kleine Druckfeder a erhalten wird, die in dem Ende der Röhre **A** befestigt und auf der inneren Seite derselben eingelassen ist.

Die Röhre **A** ist mit den beiden Enden des Waagebalkens **C** durch Flanschen b, b verbunden, und an dem einen Ende befindet sich der Knopf **D**, welcher als Gegengewicht für den am Ende der verschiebbaren Stange befestigten Knopf **D'** dient.

Ist die Stange **B** gänzlich in das Rohr hineingeschoben so ist die Waage wie jede, wenn sie leer und richtig ist und vorausgesetzt, daß die Schalen **P** und **P'** gleich schwer sind, im Gleichgewicht.

Soll nun in ein Gefäß **V** eine Flüssigkeit oder irgend eine andere Substanz eingewogen werden, so setzt man jenes auf die Schale **P'**, welche sich auf der Seite des Knopfes **D** der Röhre **A** befindet und zieht mittelst des Knopfes **D'** die Stange **B** so weit heraus, bis der durch Aufsetzen des leeren Gefäßes **V** aus dem Gleichgewicht gebrachte Waagebalken wieder horizontal steht, welches durch den Indicator oder die Zunge **E** angegeben wird. Man wird leicht einsehen, daß dieß eine weit schnellere und leichtere Arbeit ist, als wenn auf die Schale **P** Tarirungsgewichte aufgelegt werden müßten. In dem letzteren Fall sind wegen des Zusammenrechnens der Gewichte Irrthümer leicht möglich, welche durch diese Vorrichtung vermieden werden.

Man kann auch die Schale **P'** kleiner machen, da sie lediglich zur Aufnahme der Gewichte dient, und die Schale **P** viel größer, um größere Gefäße besser auf dieselbe setzen zu können. Der Verkäufer könnte alsdann die Waare nicht aus einer Schale in die andere legen. In diesem Falle sollte man die Bestimmnng der Schalen durch eine Inschrift bezeichnen, um sie leicht unterscheiden zu können.

Statt einer glatt abgedrehten Stange **B** kann man eine mit mehr oder weniger stark ansteigenden Schraubengängen anwenden und an dem

einen Ende der Röhre A ein Muttergewinde anbringen; in diesem Falle braucht man den Knopf D der Stange nur nach der einen oder der andern Seite zu drehen, um sie auswärts oder einwärts zu bewegen.

LXVIII.

Verbesserte Einrichtung der Kirchenglocken, von dem Gießer Maurel zu Marseille.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1852, S. 281.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Von dem Gießer Maurel war im J. 1849 ein kleines Modell seines neuen Systems von Kirchenglocken auf die Pariser Industrie-Ausstellung eingesendet, durch welches das bisherige System in jeder Beziehung verändert und eine sehr zweckmäßige Verbesserung bei der Verfertigung der Glocken herbeigeführt wird. Auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu London fehlte ein solches Modell, was sehr zu bedauern war, weil es zu den bemerkenswerthesten Stücken der Gießerei gehört haben würde. So viele Glocken aus verschiedenen Ländern auch in London vorhanden waren, so fand man doch wenige Veränderungen gegen das alte Verfahren, obgleich dieser Zweig der Metallgießerei großer Verbesserungen fähig ist.

Hr. Maurel hat die ganze Wichtigkeit dieser Frage aufgefaßt; seine Verbesserungen der Glocken bestehen 1) in dem Guß; 2) in der Adjustirung; 3) in dem Klöppel und in dem Ton.

Ehe wir zu der näheren Betrachtung dieser Verbesserungen übergehen, bemerken wir einiges über den Entwurf, der den Glockengießer leiten muß, um der Glocke die allgemein bekannte Form zu geben.

Dieser Entwurf beruht auf einer bestimmten Basis, auf dem sogenannten Glockenmaaß oder dem Jacobsstab; derselbe ist das Ergebniß der Erfahrung und pflanzt sich in den Glockengießer-Familien von Generation zu Generation fort. Das Glockenmaaß besteht in gewissen Verhältnissen, welche wie die Model in der Architektur dazu dienen, die verschiedenen Theile der Glocken unter einander in eine gewisse Harmonie zu bringen. Der Schlag oder Kranz, d. h. der dickste Theil der Glocke, bildet die Grundlage von dem ganzen Maaß; es ist der Aus-

gangspunkt, nach welchem alle übrigen Dimensionen bestimmt werden. Das Glockenmaaß ist ein Maaßstab, der aus mehreren horizontalen Linien besteht, die von einer verticalen auslaufen, und welche mittelst Punkten, die in gewissen Entfernungen angebracht sind, die Dicke des Kranzes nach dem Gewicht der Glocken angeben.

Die folgende Tabelle ist dem (franz.) Werke des Hrn. Guettier „über Metallgießerei" entnommen; sie gibt die Stärke des Kranzes und den Durchmesser der Glocken, von einem Gewicht von 3 Kilogrammen bis zu dem Gewicht von 12,000 Kilogr. an; sie ist gewissermaßen ein tabellarisches Glockenmaaß in metrischem Maaße ausgedrückt.

Gewicht der Glocken.	Stärke des Kranzes.	Größter Durchmesser.	Gewicht der Glocken.	Stärke des Kranzes.	Größter Durchmesser.
Kilogr.	Meter.	Meter.	Kilogr.	Meter.	Meter.
3	0,008	0,120	750	0,074	1,110
4	0,011	0,165	1,000	0,081	1,215
5	0,013	0,185	1,250	0,087	1,305
6	0,015	0,225	1,500	0,093	1,395
10	0,019	0,285	1,750	0,098	1,470
15	0,021	0,315	2,000	0,103	1,545
20	0,022	0,330	2,250	0,108	1,620
25	0,023	0,345	2,500	0,110	1,650
30	0,025	0,375	2,750	0,114	1,710
35	0,027	0,405	3,000	0,117	1,755
40	0,028	0,420	3,500	0,123	1,845
45	0,029	0,435	4,000	0,128	1,920
50	0,030	0,450	4,500	0,134	2,010
75	0,034	0,510	5,000	0,137	2,055
100	0,037	0,555	5,500	0,141	2,115
125	0,040	0,600	6,000	0,146	2,190
150	0,043	0,645	6,500	0,150	2,250
175	0,045	0,675	7,000	0,154	2,310
200	0,047	0,705	7,500	0,158	2,370
250	0,050	0,750	8,000	0,160	2,400
300	0,055	0,825	8,500	0,164	2,460
350	0,058	0,870	9,000	0,168	2,520
400	0,060	0,900	9,500	0,170	2,550
450	0,063	0,945	10,000	0,173	2,580
500	0,065	0,975	11,000	0,181	2,715
600	0,068	1,020	12,000	0,190	2,850

Für den Entwurf der Glocke sind mehrere Methoden gebräuchlich; am häufigsten wird die befolgt, daß man ihr 15 Kranzdicken zum größten Durchmesser; $7\frac{1}{2}$ Kranzdicken an der Haube oder Platte gibt, und 12 Kranzdicken an der Linie welche die untere Kante der Glocke zu Anfang der Haube verbindet; 32 Kranzdicken aber dem größten Radius, der dazu dient, das

Profil des obern Theils der eigentlichen Glocke zu finden. Fig. 1 stellt alle Constructionslinien mit beigeschriebenen Zahlen dar; die Dimension des Kranzes als Einheit genommen, reicht hin, um den Entwurf für jede Glocke zu machen.

Was nun die Dimensionen betrifft, welche man den Glocken eines und desselben Geläutes geben muß, so nimmt man den Gesetzen der Akustik gemäß an, daß die Anzahl der Schwingungen der Glocke im umgekehrten Verhältniß ihres Durchmessers, oder im Verhältniß der Kubikwurzel ihres Gewichts stehe, so daß für eine Glockenreihe, die eine vollständige Octave bildet, die Durchmesser, indem sie mit der Stärke des Tons zunehmen, die folgenden seyn würden:

Für	c	d	e	f	g	a	h	c
Wie	1	$^8/_9$	$^4/_5$	$^3/_4$	$^2/_3$	$^3/_5$	$^8/_{15}$	$^1/_2$

Der Entwurf der Henkel ist einfacher als derjenige der Glocken. Die Modelle derselben bestehen aus Gyps, aus Holz oder aus gebranntem Thon, und man muß dahin sehen, daß sie leicht aus der Form genommen werden können und daß sie daher gehörig getheilt sind. Nachdem man diese Modelle mit einer Schicht eines Gemisches von Wachs und Talg überzogen hat, bedeckt man sie mit mehreren Schichten feinen Lehms; man läßt die Form, ehe man die Modelle herausnimmt, trocknen, glättet sie dann und bringt die Eingüsse gewöhnlich auf dem höchsten Punkte an; endlich überzieht man die Form mit einer Schicht Asche, welche mit Milch oder mit Urin angerührt ist, und brennt sie alsdann.

Gewöhnlich werden die Glockenformen in der vor dem Schmelzofen befindlichen Dammgrube angefertigt, und zwar auf einem gemauerten festen Fundament. Zuerst wird der Kern von Ziegelsteinen aufgemauert, und darüber eine Lehmbekleidung gebracht. Der fertige Kern wird mit einer Brühe von gesiebter Asche und Wasser bestrichen, um die verschiedenen Schichten der Form leicht von einander trennen zu können. Es wird nun die Form und die Dicke, welche die Glocke erhalten soll, ebenfalls von Lehm, aufgetragen; um sowohl dem Kern als auch dem Modell oder dem Hemde (der Dicke) die gehörige und regelmäßige Gestalt zu geben, dient die Schablone, ein nach dem inneren Profile der Glocke ausgeschnittenes Brett, welches an einer in der Achse der Glockenform angebrachten Spindel befestigt und mit derselben drehbar ist.

Auf dem Hemd werden nun die verschiedenen Verzierungen und Inschriften, welche die Glocke erhaben zeigen soll, vertieft angebracht. Nachdem jetzt das Hemd vollendet ist, wird es wiederum geäschert und dann der Mantel aufgeschlagen, und endlich der letztere mit der sogenannten Armatur zur Befestigung umgeben. Die Modelle für die Ornamente und

Inschriften bestehen aus einer leichtflüssigen und zugleich festen Wachsmasse, welche man erhält, indem man 80 Theile Wachs, 13 weißes Pech, 4 Schweinfett und 3 Mohnöl über einem gelinden Feuer schmilzt und die flüssige Masse durch Leinwand filtrirt.

Die äußere Schönheit der Glocken hängt viel von der Beschaffenheit des Lehms ab, welcher die erste Schicht auf dem Hemd und auf den darauf gelegten Wachsmodellen bildet, weil es diese Schicht ist, welche mit dem flüssigen Metall in Berührung kommt. Dieser Lehm muß in trocknem Zustande durch ein möglichst feines Sieb geschlagen und mit ohngefähr $^1/_4$ Kuhmist vermengt werden.

Man muß ihn lange vorher vorbereiten, damit er eine Art von Gährung erleidet, wodurch er weit besser wird. Der zum Formen der Haube und Krone dienende Lehm wird fast auf dieselbe Weise präparirt, jedoch nimmt man statt des Kuhmistes Pferdemist, oder zerschnittene Kuhhaare.

Nachdem die Form vollendet ist, trocknet und brennt man sie mit starkem Kohlenfeuer, hebt alsdann den Mantel ab und löst das Hemd von dem Kern. Es muß nun die Form überall nachgeputzt und mit einem Brei von fein durchgesiebter Asche und Milch oder Urin überstrichen werden. Darauf wird der Mantel wiederum über den Kern gesetzt, es wird oben auf demselben die Kronenform angebracht und auf dieser der Einguß und die Luftlöcher oder die Windpfeifen. Solange der Kern noch offen war, wird derselbe am Fuß mit Lehm ausgestampft, und es wird auch der Mantel der Form mit möglichst trockener Erde umgeben, damit er beim Abguß nach keiner Seite hin ausweichen kann. Eine vollkommen trockene Form ist eine wesentliche Bedingung für das Gelingen des Gusses.

Das Gewicht des Klöppels muß ungefähr $^1/_{20}$ von demjenigen der Glocke betragen; bei großen Glocken ist er verhältnißmäßig etwas leichter.

Der Guß nach dem Maurel'schen System. — Wir sahen, daß man beim Guß der Glocken das Metall nur durch eine einzige Oeffnung, welche in der Mitte der Krone angebracht ist, in die Form gelangen läßt, und daß zu beiden Seiten des Einguſſes eine Röhre zum Ausströmen der in der Form befindlichen und von dem Metall verdrängten Luft vorhanden ist. Fig. 4 ist eine Skizze dieser Vorrichtung, und man bemerkt in derselben:

1. Den Einguß **H**, genau in der Mitte der Glocke;
2. Die Windpfeifen **J** auf den Henkeln **L**.

Es folgt daraus, daß, da das Metall auf einem sehr hohen Temperaturgrad in die Form strömt, deren Temperatur weit niedriger ist, es

sich um so weniger gleichmäßig in der Form verbreitet, da es eine Luftmasse trifft, welche es vertreiben muß, was um so schwieriger ist, da sie durch die Wärme verdünnt wird und ihr Ausströmen überall durch das flüssige Metall erschwert ist.

Zuweilen wird nun die Luft nicht vollständig vertrieben, sondern sie wird von dem Metall umgeben und bleibt an den Wänden der Form hängen; dadurch entstehen Blasen, welche dem Tone und der Festigkeit der Glocke nachtheilig sind. Diese Blasen werden durch die im Kerne eingeschlossene und nicht gehörig abgeleitete Luft vermehrt und die eingeschlossene Luft kann, wenn sie zur Haube gelangt, mehr oder weniger bedeutende und oft nicht ungefährliche Explosionen veranlassen.

Es ist daher sehr wesentlich, das Einströmen des Metalles in die Form und das Ausströmen der in derselben enthaltenen Luft, welche es verdrängt, zu erleichtern.

Nach dem System von Maurel bringt man rings um die Glocke einen innern Canal, **P**, Fig. 2 und 3, an und von diesem aus vier Eingüsse **Q**, damit das durch die große Oeffnung **O** einströmende Metall sich überall gleichmäßig verbreiten und die Wände der Glocke durch die vier Eingüsse fast plötzlich bilden kann. Das einströmende Metall kann das Ausströmen der Luft durchaus nicht hindern, weil die Windpfeifen **U** über den Eingüssen angebracht sind. Die in dem Kern der Glocke enthaltene Luft entweicht sehr leicht durch die fünf in der Haube angebrachten Oeffnungen. Letztere werden durch nichts unterbrochen, da sie mit dem Innern des Kerns mittelst der Laterne **T** in Verbindung stehen, in welcher sich die Gase ansammeln und außen angezündet werden können.

Man hat bei diesem Verfahren weder Blasen, noch das Zerbrechen der Henkel oder Explosionen zu fürchten. Feste Glocken ohne Blasen sind besonders da nothwendig, wo man selbst die größten sehr schnell läutet, wie dieß in manchen Gegenden der Fall ist.

Die Aufhängung der Glocken. — Das von Maurel angewendete Verfahren die Glocken aufzuhängen und in dem Stuhl zu befestigen, gewährt große Vortheile vor dem bis jetzt angewendeten.

Bei dem bisherigen Verfahren befestigt man die Glocke mittelst eiserner Bänder auf die in Fig. 5 angegebene Weise, und die Henkel **L** werden in den hölzernen Balken eingelassen, wodurch dessen Festigkeit vermindert wird. Die Zapfen, um welche sich die Glocke dreht, haben die mit **O** bezeichnete Einrichtung. Nun ist aber diese Methode beim Aufhängen sehr fehlerhaft, indem es sehr schwer hält, damit die Stellung der Glocke zu reguliren, weil es nicht möglich ist, der Glocke in Beziehung zu der Achse der Zapfen, ohne ein bedeutendes praktisches Geschick, mittelst

der Schraubenmuttern **N** eine symmetrische Stellung zu geben. Auch ist es schwierig, den Zapfen in dem Balken eine genaue parallele Lage zu geben, wodurch das Läuten sehr erschwert wird. Und sind die Zapfen wirklich richtig eingelegt, so werden sie durch die Erschütterungen bald locker im Holze und verlieren die gehörige Lage.

Fig. 6 stellt das Aufhängungssystem nach Hrn. Maurel dar.

Die Haube **B** der Glocke ist platt, und die Henkel sind ganz weggelassen; sie liegt dicht an dem Balken **H** und ist mit demselben durch mehrere Bolzen **D** fest verbunden. Beide Zapfen sind zu einem Stück **F** vereinigt und dasselbe ist ebenfalls durch Schraubenbolzen mit dem Balken verbunden, während in der Nähe der Zapfen auch noch Bänder **K** zur festen Verbindung angebracht sind.

Durch diese einfache und sinnreiche Einrichtung erhalten die Zapfen, da sie aus einem Stücke bestehen, eine ganz genaue und parallele Lage im Verhältniß zu der Glocke selbst, und da die Haube der letztern platt ist, so kann auch mittelst der Bolzen eine sehr genaue Verbindung hergestellt werden. Ein anderer nicht minder bedeutender Vorzug dieser Einrichtung ist der, daß man die Glocke um sich selbst drehen kann, wenn der Klöppel nach einem langen Gebrauch der Glocke den innern Rand des Kranzes abgenutzt hat. Man schraubt alsdann die Bolzen, welche die Glocke mit dem Balken verbinden, los, dreht sie hierauf soweit herum, bis ein anderer Bolzen durch die Haube geht, worauf der Klöppel eine unberührte Oberfläche darbietet. Die Kosten dieser Operation sind nur sehr gering.

Die Aufhängung des Klöppels. — Bei der jetzigen Einrichtung wird der am oberen Ende mit einem Ringe versehene Klöppel mittelst Seilen oder Riemen an einem eisernen Ringe aufgehängt, welcher im Mittelpunkt der Haube angebracht ist. Sowohl Seile als auch Riemen verlängern sich aber oft, und der Ton der Glocke verliert dadurch, indem der Klöppel zu weit von dem eisernen Ringe entfernt ist. Man hört dieß beim Läuten, indem der Klöppel nach dem Schlage an dem Glockenrande hingleitet. Auch hat eine solche Verlängerung des Klöppels das Nachtheilige, daß er zu hoch, oft über seiner Verstärkung anschlägt und dadurch leicht zerbricht.

Einige Glockengießer haben die Seile oder Riemen durch ein eisernes Band ersetzt, welches durch Nägel oder kleine Schraubenbolzen mit dem Klöppel verbunden ist; diese Nägel oder Bolzen werden aber leicht lose, und es entsteht ein Knirschen, welches ebenfalls den Ton der Glocke benachtheiligt.

Bei dem Verfahren des Hrn. Maurel wird der Klöppel mittelst eines Scharniers an dem starken mittleren Bolzen E aufgehängt. Man braucht nun bloß die Mutter, welche den starken Bolzen E an dem Balken festhält, loszuschrauben, um den ganzen Klöppel G aus der Glocke nehmen zu können; oder man nimmt auch bloß den Bolzen aus dem Scharnier, wenn der Klöppel herausgenommen werden soll.

Man begreift aus dem Obigen leicht, daß durch eine solche Einrichtung die oben angegebenen Fehler des ältern Systems gänzlich vermieden werden.

Reinheit des Tons. — Hr. Maurel hat auch noch eine wesentliche Verbesserung in der Conservirung des Tons durch Hinzufügung einer Stahlfeder G^1 (Fig. 6 u. 7) bewirkt. Diese Feder hat den Zweck, den Klöppel, sobald er an die Glocke geschlagen hat, von deren Rande abzuhalten, so daß die Schwingungen derselben recht groß und lang dauernd sind — eine Einrichtung, wie sie bei den Hämmern der Schlagglocken gebräuchlich ist, um dieselben sofort zu heben. Bleibt der Klöppel nach dem Schlage noch an dem Glockenrande liegen, so veranlassen die Schwingungen der Glocke ein Zittern des Tons und es leidet dadurch seine Reinheit.

Bei der gewöhnlichen Art des Aufhängens ist es auch schwierig, die Länge des Klöppels so zu reguliren, daß er einen sicheren Schlag führt; bei großen abgestimmten Geläuten ist dieß von besonderer Wichtigkeit.

Hr. Maurel theilt den Punkt I des Klöppels in drei Theile, von denen der mittlere den Schlag führen muß. Diese drei Theile sind durch Schrauben mit dem Klöppel verbunden, und der obere und untere Theil dienen als Muttern zur Befestigung des mittleren oder der eigentlichen Birne.

Da nun der Aufhängungspunkt unveränderlich ist, so gelangt man auf diese Weise dahin, die Länge des Klöppels mit großer Genauigkeit und sehr leicht zu reguliren.

Zu den verschiedenen erwähnten Verbesserungen kommen noch nachstehende:

1. Die Construction des Balkens von Metall, indem man ihm die Gestalt eines hohlen Gefäßes H^1 gibt, wodurch der Klang der Glocke erhöht wird, indem er die Wirkung eines Resonanzbodens hervorbringt (Fig. 8 und 9).

2. Glocken mit drei von einander unabhängigen Klöppeln, die an drei verschiedenen Punkten a, a^1, a^2 anschlagen, und dadurch mehrere Glocken ersetzen. Es ist eine solche Einrichtung hauptsächlich da zweck-

mäßig, wo man wegen der Koſten kein vierſtimmiges Geläute anbringen kann.

Dieſe drei Klöppel können aber auch mittelſt eines Bolzens zu einem einzigen vereinigt werden (Fig. 8 und 9).

LXIX.

Ununterbrochener Spannrahmen mit endloſer Kette und mit Zahnſtange, zur Zeug-Appretur; von Scheurer-Rott, Fabrikant zu Tann im Depart. des Ober-Rheins.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1852, S. 277.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Viele Zeuge müſſen entweder im ungebleichten oder im gebleichten Zuſtande appretirt werden, und man wendet dazu Rahmen an, in denen man die Zeuge während ihres Trocknens der Länge und Breite nach ausſpannt und ihnen ein wechſel- und rückweiſes Vorſchreiten mittheilt, um die Appretur zu brechen und dem Zeuge die Elaſticität, den Glanz und das Anſehen zu ertheilen, welche man im Handel verlangt.

Man hat zu verſchiedenen Zeiten verſchiedene Arten von Spannrahmen erfunden und ausgeführt. So nahm im Jahre 1836 der Fabrikant Schlumberger zu Markirch ein Patent auf einen kreisförmigen Spannrahmen, worin die Zeuge, welche an die Spitzen zweier cylindriſcher Scheiben oder Plateaux befeſtigt und in einer parallelen, aber nach der verſchiedenen Breite der Zeuge verſchiedenen Entfernung von einander gehalten werden, ſich aufrollen.

Ein Apparat, der auf demſelben ununterbrochenen Aufrollungsprincip des Zeuges auf einer Trommel von derſelben Breite beruht, wurde 1843 von Hrn. Giroud-Argoud zu Lyon erfunden, und demſelben patentirt.

Die Seidenfärber Charpy und Pommier in der Guillotière (einer Vorſtadt von Lyon) ließen ſich 1835 einen verbeſſerten Rahmen zum Ausſpannen und Appretiren aller Arten von Zeugen patentiren; er beſteht aus zwei Reihen von Büchſen mit Zangen, die eine endloſe Kette bilden, indem ſie durch Gelenke mit einander verbunden ſind; dieſe zwei Ketten gehen über achteckige Trommeln, die an beiden Enden der Maſchine angebracht ſind.

Im December 1837 ließen sich die Fabrikanten Jacquemet und Blanquet zu Lyon einen neuen endlosen Spannrahmen zur Zeugappretur patentiren, welcher ebenfalls aus zwei parallelen endlosen Ketten besteht die aus gegliederten Platten gebildet und über polygonale Trommeln an den beiden Enden der Maschine gelegt sind.

Diese zwei Apparate beruhten auf dem Princip der Continuität einer endlosen Kette für den zu appretirenden Zeug. 1843 nahmen die HHrn. Schlumberger und Comp. zu Guebweiler im Elsaß ein Patent für 15 Jahre auf die Verbesserung der Maschinen oder Apparate zum Ausspannen und Appretiren der Zeuge. 1846 verbesserte Hr. Giroud-Argoud seinen Spannrahmen und wendete dabei ebenfalls das ununterbrochene Vorschreiten des Zeuges an.

Im Januar 1848 ließ sich der Engländer Philippi in Frankreich eine Verbesserung der Apparate zum Ausspannen, Trocknen und Appretiren der Zeuge patentiren, wobei eine ununterbrochen wirkende Vorrichtung vorkommt, welche die Hebelarme zur diagonalen Spannung des Zeuges ersetzt.

Der ununterbrochene Rahmen mit endloser Kette und mit Zahnstange von Scheurer-Rott, welchen wir jetzt beschreiben wollen, vereinigt die früheren Apparate und seine Construction scheint allen Bedingungen einer guten Appretur zu entsprechen.

Beschreibung des endlosen Rahmens mit Zahnstange.

Auf einem langen hölzernen Gestell a, Fig. 10 und 11, sind vier gußeiserne Rahmen b angebracht, welche alle beweglichen Theile der Maschine zu tragen haben, deren Länge sich auf 15 bis 20 Meter (48 bis 64 Fuß) belaufen kann. Es würde hierzu hinreichend seyn, den hölzernen Rahmen zu verlängern, die Anzahl der Gerüste zu vermehren und die endlose Kette, von der wir weiter unten reden werden, zu verlängern. An den beiden Enden der Maschine sind zwei festliegende Wellen c, c' angebracht. Beide sind mit zwei achteckigen Rollen d, d' versehen, die leer laufen und welche sich längs der Wellen verschieben lassen. Um jede Rolle lauft eine endlose Kette, die aus Holz besteht und mit Zahnstangen versehen ist.

Wir geben jetzt die Beschreibung einer solchen Kette:

Ein Stück hartes Holz f (Fig. 12 bis 15) ist an einem seiner Ecken eingeschnitten, um eine kleine Leiste g, ebenfalls von hartem Holz, aufzunehmen.

Diese Leiste hat dieselbe Länge wie die Kette und ist mit messingenen Stiften versehen. An der Kette ist sie mittelst Schrauben befestigt. Die Stifte sind auf dieselbe Weise befestigt wie die Zähne einer Karde.

Die Zahnstange ist ein eisernes flaches Band h, mit Zähnen wie eine Säge; sie ist an die Seite der Ketten festgeschraubt und die Glieder der letzteren sind durch Scharniere mit einander verbunden und bilden auf diese Weise zwei parallele Ketten.

Sind die Ketten um die Rollen gelegt, so ist der zu erreichende Zweck folgender:

1. Es muß eine leichte Regulirung der Entfernung beider Ketten von einander möglich seyn, so daß, wenn ein Stück Zeug auf den Spitzen befestigt ist, derselbe bei seinem Eintritt in die Maschine nicht gespannt ist, darauf mehr gespannt wird und endlich bei seinem Austritt eine sehr starke Spannung erlangt hat, wobei die Spannung von dem einen Ende bis zu dem andern stets zunimmt.

2. Man muß die beiden Ketten entweder gleichzeitig oder abwechselnd vorrücken lassen können. Der Zweck des abwechselnden Vorrückens ist, das Geraderichten der Fäden in dem Zeuge zu erleichtern.

Um der erstern Bedingung, welche die Maschine erfüllen soll, zu genügen, hat man jede endlose Kette in gußeisernen Coulissen angebracht, in denen ihre Bewegung bewirkt wird, und diese Coulissen werden rechts oder links mittelst eiserner Stäbe mit Griffen bewegt, die man mit Druckschrauben feststellt.

Die obern Coulissen müssen mit Genauigkeit und nach den Angaben eines auf der Maschine angebrachten Maaßstabes bewegt werden. Die unteren dagegen gelangen durch die Bewegung der Kette ganz natürlich an ihren Platz, und die Stäbe haben hier nur den Nutzen, diese Bewegung nöthigenfalls mit der Hand zu erleichtern.

Die Rollen i haben den Zweck ein Heben der Ketten zu verhindern, welches in Folge der Spannung des Zeuges eintreten könnte.

Um die zweite der obigen Bedingungen zu erfüllen, hat man zuvörderst einen Hebel l, welcher zwei Sperrhebel k, k trägt. Indem man diesem Hebel eine hin- und hergehende Bewegung um den festen Punkt m ertheilt, läßt man bald die eine und bald die andere Kette vorgehen, und der Zeug rückt daher mit einer gebrochenen Bewegung vor. Dieser Hebel hat eine Coulisse, wie man bei n, n sieht, damit die Supports der beiden Sperrhebel an einen durch die Breite des Zeuges bedingten Punkt gebracht werden können.

Für den Fall, daß man den Zeug gleichzeitig auf beiden Seiten vorrücken lassen will, müssen die Sperrhebel zu gleicher Zeit wirken. Wenn

dagegen die Kurbeln in gleicher Ebene und in entgegengesetzten Richtungen sich befänden, so würde der Zeug mit einer gebrochenen Bewegung vorrücken. So könnte man mit einer einzigen Welle und Kurbel nach Belieben beide Bewegungen, die gebrochene und die gleichzeitige, bewirken, und auf diese Weise den Hebelarm l ersetzen. Dazu würde es hinreichend seyn, einen von den Sperrhebeln an einer Kurbel anzubringen, die sich außerhalb des Zapfenlagers der Welle befände und die Stellung dieser Kurbel auf der Welle mittelst einer Druckschraube zu verändern.

In Fig. 13 ist ein anderes Mittel angegeben, um mittelst einer und derselben Welle sowohl die gebrochene als auch die gleichzeitige Bewegung zu bewirken. Man bringt mittelst Stellschrauben auf der Welle p' zwei kurze Hebel r, r' an, und zwar so, daß man ihre gegenseitige Stellung verändern kann.

Diese Hebel sind auf der Welle so befestigt, daß sie über der Zahnstange h liegen, und sie führen die Sperrhebel s, s', welche die Kette vorrücken sollen. Wenn man nun in der in Fig. 13 angegebenen Stellung dem Arm t eine ununterbrochene hin- und hergehende Bewegung ertheilt, so werden die Ketten mit einer gebrochenen Bewegung vorschreiten; wenn dagegen diese Hebel s, s' beide oben oder unten an der Welle befestigt sind, statt daß der eine oben und der andere unten ist, so werden die beiden Ketten mit einer gleichzeitigen Bewegung vorrücken.

Zwei Mädchen oder Kinder, die am Kopf der Maschine stehen, leiten den Zeug auf die Häkchen oder Stifte, und damit er von den Häkchen gehörig gefaßt wird, schlägt man mit einer Bürste darauf. Dieses Verfahren beschäftigt aber den einen Arm der Arbeiterin, wodurch deren Arbeit verzögert wird, wogegen sie beschleunigt werden würde, wenn sie beide Hände frei hätte. Man kann aber durch das nachstehende mechanische Mittel nachhelfen.

Man bringt am obern Ende der Maschine zwei Rollen an, deren Supports an den gußeisernen Coulissen befestigt sind. Diese Rollen, von denen die eine in Fig. 14 dargestellt ist, bestehen aus Flanell oder aus Scheiben von Wollentuch, und sie dringen so in die Häkchen, daß sie die Leiste berühren. Durch die Bewegung der Kette drehen sich die Rollen, und der Zeug wird dadurch fortwährend zu Boden gedrückt.

Der eigentliche Charakter dieser Vorrichtung besteht in der Anwendung eines Führers, so daß eine Zahnstange an dem Zeug befestigt wird. Es muß daher dieser Führer oder diese Kette aus einer widerstandleistenden Materie bestehen, denn ein Laufriemen würde dem Zweck nicht entsprechen.

Man könnte übrigens den Zeug durch andere Mittel als die bei dieser Maschine angewendeten vorrücken lassen und spannen. So könnte man unmittelbar auf die achteckigen Rollen einwirken, und zu diesem Mittel muß man bei Anwendung der Laufriemen greifen.

Das Vorrücken nach der Schräge ist bei dieser Maschine weit seltener; dennoch erfolgt es zuweilen, und man wendet alsdann zum Abhelfen folgendes einfache Mittel an: man hebt den Sperrhebel auf und läßt ihn einige Zähne von der Stange überspringen, bis die gehörige Lage des Zeuges wieder hergestellt ist. Bei den Maschinen mit Laufriemen ist jedoch dieses Mittel nicht anwendbar.

Endlich ist die Einfachheit des Mechanismus die größtmögliche, wenn man die weiter oben angegebene Art des Vorrückens anwendet.

LXX.

Beschreibung einer von S. Müller[49] zu Augsburg erfundenen, höchst einfachen, leicht herzustellenden, wohlfeilen und sehr wirksamen Kaminbürste zum Reinigen russischer Schornsteine.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bekanntlich werden die russischen Kamine, welche zu eng sind, um von dem Schornsteinfeger bestiegen werden zu können, dadurch vom angesetzten Ruße befreit, daß man durch ihre obere Mündung oder durch ein in der Nähe derselben angebrachtes Thürchen eine zum Zweck der Reinigung besonders verfertigte Bürste einführt, die unten durch ein angehängtes Gewicht beschwert, oben dagegen an ein Seil oder eine dünne Kette angehängt ist, so daß dieselbe, nachdem sie in Folge des angehängten Gewichtes durch den ganzen Kamin hinabgerutscht ist, mittelst des Seiles oder der Kette wieder emporgezogen werden kann. Diese gewöhnliche Kaminbürste besteht aus einem nach der innern Form des Schornsteines sich richtenden entweder würfelförmigen oder cylindrischen Kern von Holz,

[49] Früher Uhrmacher und Mechanikus, jetzt Hausmeister der polytechnischen Schule.

welcher mit Ausnahme seiner oberen und unteren Fläche dicht mit Borsten besetzt ist. Diese Borsten sind nun bei der geringen Steifheit die sie besitzen, wohl im Stande den leichten Ruß, welcher sich in Form von Flocken angesetzt hat, zu entfernen; bleiben aber ohne Wirkung auf den festeren pechähnlichen Glanzruß, dessen Anhäufung gefährlich ist, und der bei den deutschen Kaminen von Zeit zu Zeit abgepickt wird. Sind Schornsteine, was sehr häufig der Fall ist, innen feucht oder naß, so wird beim Kehren mit der Bürste diese dadurch verdorben, daß der feuchte, theerähnliche Ruß die Borsten in Bündeln zusammenklebt, wodurch sie ihre Elasticität verlieren. Der Preis solcher Kaminbürsten ist ziemlich hoch, und ihre wiederholte Anschaffung fällt Manchem sehr lästig.

Diesen Uebelständen war man schon von mehreren Seiten her abzuhelfen bemüht, wie dieß aus einigen Apparaten hervorgeht, die zum Zweck der Reinigung russischer Schornsteine construirt wurden, und auf der Londoner und Leipziger Ausstellung zu sehen waren. Die bedeutenden Kosten solcher Apparate und ihre Complicirtheit mögen wohl der Grund seyn, warum dieselben bei ihrer gewiß unbestrittenen guten Wirkung noch nicht in allgemeinen Gebrauch gekommen sind.

Die von S. Müller erfundene, auf der letzten Augsburger Industrieausstellung aufgelegte Kaminbürste zeichnet sich vor allen bisher zu demselben Zweck angewandten durch ihre Einfachheit, leichte Herstellung, lange Dauer, größere Wirksamkeit und Wohlfeilheit vortheilhaft aus, wobei auch das noch sehr zu ihren Gunsten spricht, daß nasser Ruß sie nicht im geringsten beschädigt, und ihre Handhabung ganz dieselbe wie bei den bedeutend theureren Borstbürsten bleibt. Als Beweis ihrer größeren Wirksamkeit dient die Thatsache, daß die Müller'sche Bürste aus einem eben erst mit der Borstbürste gekehrten Schornsteine noch eine bedeutende Menge Ruß zu entfernen im Stande ist.

Sie besteht, wie die Figuren 17, 18, 19, 20 zeigen, aus einem hölzernen Kern, welcher für eckige Schornsteine würfelförmig oder prismatisch, für runde dagegen cylindrisch geformt ist. Dieser Kern ist nicht wie bei den gewöhnlichen Bürsten aus einem Stücke gemacht, sondern dadurch hergestellt, daß Brettchen von circa einem Zoll Dicke a, b, c, d, e, f bis zur gewünschten Höhe auf einander gelegt werden. Jedes dieser Brettchen ist mit Weißblech überzogen, und trägt, mit Ausnahme des untersten, auf seiner unteren Fläche zwei hölzerne Zapfen g, welche in zwei in die obere Fläche des darunter liegenden gebohrte Löcher passen, so daß, wenn die Brettchen auf einander gelegt sind, eine Drehung des einen auf dem anderen nicht mehr möglich ist. Um nun die einzelnen Brettchen zu einem ganzen festen Kern zu vereinigen, geht mitten durch dieselben eine eiserne,

an einem Ende zu einem Ringe umgebogene Schraube h, auf deren anderes Ende, nachdem vorher ein ringförmiger Handgriff k aufgesteckt wurde, eine Mutter i festgeschraubt wird. An den einen dieser Ringe wird das Gewicht angehängt, welches die Bürste in den Schornstein hinabziehen muß, der andere dagegen dient zur Befestigung der Kette oder des Seiles, womit die Bürste wieder in die Höhe gezogen wird. Statt der Borsten wendet Müller zwei bis drei Zoll lange Stückchen von abgebrochenen Stockuhrfedern an, die eine Breite von ½ bis 1 Zoll haben, und vor dem Befestigen auf die einzelnen Brettchen erst gerade gerichtet seyn müssen. Diese Stahlfedern werden, wie dieß aus Fig. 18 und 19 zu ersehen ist, je mit zwei Drahtstiften oder Nägeln in radialer Richtung auf die oberen ebenen Flächen der Brettchen b, c, d, e, f aufgenagelt. Damit nun die scharfen Enden der Federn mit allen Punkten der inneren Kaminfläche in Berührung kommen, wird beim Aufnageln auf die Brettchen beachtet, daß auf den Zwischenraum, welcher beim ersten Brettchen zwischen zwei Federn bleibt, eine Feder des zweiten Brettchens trifft, so daß, wie man zu sagen pflegt, die Fugen gedeckt sind, und der Grundriß der zusammengesetzten Bürste von Fig. 18 sich nur dadurch unterscheidet, daß die äußere Contour zusammenhängende gerade Linien bildet. Fig. 18 ist die obere Ansicht der mit Federn besetzten Brettchen b, d, f, und Fig. 19 die der Brettchen c und e. Denkt man sich diese Brettchen, wie Fig. 17 zeigt, übereinander gelegt, und durch die Schraube h miteinander verbunden, so deckt je ein höher liegendes die Nagelköpfe des darunter liegenden, und es ist keine Möglichkeit, daß eine der Federn auch nach noch so langem Gebrauche ausfalle, da dieselben nicht nur durch die Nägel, sondern auch noch dadurch festgehalten werden, daß sie durch die Schraube h zwischen die Brettchen festgeklemmt sind. Damit dieß auch für das oberste mit Federn besetzte Brettchen b der Fall ist, ist auf dasselbe das unbesetzte Brettchen a, Fig. 20, aufgelegt. Da die Federn bedeutend steifer als Borsten, und an ihren abgeschnittenen Enden ziemlich scharf sind, so läßt sich leicht denken, daß sie beim Auf- und Abziehen durch einen Kamin auch den fester anhaftenden Ruß abkratzen. Die Erfahrung zeigte, daß drei Federreihen vollkommen hinreichen, und in vielen Fällen einer größeren Anzahl vorzuziehen sind, indem hierbei die Bürste eine geringere Höhe bekommt, und deßhalb leichter durch etwas gebogene Kamine hindurchgeht. Der Preis von drei-, vier- und fünfreihigen Bürsten ist 3, 4 und 5 Gulden, und es sind solche von dem Erfinder zu beziehen. W.

LXXI.

E. Goddard's tragbarer Asbeſt-Gasofen.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Novbr. 1852, S. 181.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Fig. 21 ſtellt einen ſolchen Ofen oder Roſt in geſchloſſenem und für den Transport geeignetem Zuſtande in perſpectiviſcher Anſicht dar. Fig. 22 zeigt ihn geöffnet mit ſeinem abgeplatteten und ſchlangenförmig gewundenen Brenner. Fig. 23 iſt ein zuſammenlegbarer Gasofen mit brennendem Gas. Die Feuerkammer iſt inwendig mit Porzellan bekleidet und enthält den röhrenförmigen, unter einem Winkel von 45° geſtellten Brenner Fig. 22. Wenn das Feuer angeſteckt werden ſoll, ſo breitet man zuerſt eine Handvoll Asbeſtſpäne über den Brenner und zündet dann das Gas an, wodurch eine dem gewöhnlichen Ofenfeuer ähnliche Flamme entſteht. In Folge der lockeren Beſchaffenheit des Asbeſtes kommt das Gas mit einer großen Menge atmoſphäriſcher Luft in Berührung und wird daher ohne Rauch zu geben vollſtändig verzehrt. Ein Feuer dieſer Art conſumirt für ein gewöhnliches Zimmer ungefähr 7 engl. Kubikfuß Gas per Stunde.

LXXII.

Ueber die neue Tangentenbouſſole des Hrn. Gaugain.

Mit einer Abbildung auf Tab V.

Die im polytechn. Journal Bd. CXXVI S. 155 erwähnten Verſuche von Despretz über die gewöhnliche Tangentenbouſſole, aus welchen hervorgeht, daß die Proportionalität zwiſchen der Stromſtärke und der Tangente des Ablenkungswinkels erſt dann zugelaſſen werden kann, wenn der Durchmeſſer des Stromkreiſes 30 bis 40mal ſo groß iſt, als die Länge der Magnetnadel, haben Hrn. Gaugain auf den Gedanken gebracht, ob dieſe Proportionalität nicht dadurch erreicht werden könne, daß man den Drehungspunkt der Nadel in eine gewiſſe Entfernung von der Ebene des Stromkreiſes verſetzt. [50]

---

[50] Comptes rendus, Januar 1853, Nr. 4.

Um dieſen Gedanken ins Werk zu ſetzen, ließ ſich derſelbe eine Tangentenbouſſole verfertigen, deren Stromkreis parallel mit ſich ſelbſt in verſchiedene Entfernungen von dem Mittelpunkte der Nadel verſchoben werden konnte, und beſtimmte nun in verſchiedenen Lagen desſelben den Unterſchied zwiſchen der wirklichen Intenſität des Stromes und der durch die Tangente des Ablenkungswinkels der Nadel angegebenen auf folgende Weiſe.

Der breite Kupferſtreifen, welcher den Stromkreis der gewöhnlichen Bouſſolen bildet, war durch vier mit Seide umſponnene Kupferdrähte von ungefähr 1 Millimeter Durchmeſſer erſetzt und die Einrichtung ſo getroffen worden, daß der Strom bald durch einen dieſer Drähte allein, bald durch alle vier, nachdem ſie zu einem fortlaufenden Draht verbunden waren, geleitet werden konnte, wobei im erſten Falle ein Compenſationsdraht eingeſchaltet wurde, deſſen Leitungswiderſtand dem der drei übrigen Drähte genau gleich war. Setzt man alſo die Stromſtärke während eines Verſuchs als conſtant und bei den Drähten eine ſolche Lage voraus, daß jeder einzelne für ſich in ganz gleicher Weiſe auf die Nadel wirkt, wenn der Strom ihn allein durchläuft, ſo muß die Wirkung des Stromes auf die Nadel im zweiten Falle, wo der Strom alle vier Windungen durchläuft, die vierfache ſeyn von derjenigen, welche er im erſten Falle auf die Nadel äußert, wo nur eine einzige Windung durchſtrömt iſt, und es kann nun durch Vergleichuug der Tangenten der Ablenkungswinkel gefunden werden, ob dieſe auch in dem Verhältniſſe 4 : 1 ſtehen, oder nicht, d. h. ob die Tangenten der Ablenkungswinkel in demſelben Verhältniſſe ſtehen, wie die Intenſitäten der gemeſſenen Ströme.

Die vorher bemerkte gleiche Wirkung der einzelnen Drähte auf die Nadel glaubt Hr. Gaugain dadurch erreicht zu haben, daß er die vier Drähte ſchraubenförmig um einen iſolirten Draht von ungefähr 2 Millimeter Durchmeſſer wickelte, ſo daß ſie zuſammen eine viergängige Schraube bildeten, und daß er dieſe Schraube um die für den Stromkreis beſtimmte, mit einer Rinne verſehene cylindriſche Rolle herumlegte. Die Erfahrung beſtätigte denn auch, daß die Wirkung eines jeden dieſer vier Schraubenſtröme auf die Nadel die gleiche war. Auch glaubt Hr. Gaugain alle von Desprez empfohlenen Vorſichtsmaßregeln angewendet zu haben, ſowohl um eine möglichſt conſtante Kette zu erhalten, als auch die Veränderungen in der Stromſtärke, welche ſelbſt bei möglichſt conſtanten Ketten vorkommen, zu compenſiren.

Die Reſultate, welche Hr. Gaugain mit dieſem Apparat erhalten hat, ſind folgende.

Wenn der Stromkreis einen kleinen Durchmeſſer hat, und die gewöhnliche Lage einnimmt, d. h. wenn ſein Mittelpunkt mit dem der Magnetnadel zuſammenfällt, ſo iſt der Unterſchied zwiſchen der wahren Intenſität und der von dem Inſtrument angegebenen ſehr beträchtlich, wenn die Ablenkung ein wenig groß wird. Entfernt man dann den Stromkreis von dem Mittelpunkte der Nadel, ſo findet man, daß der einer beſtimmten Ablenkung entſprechende Unterſchied kleiner, und in einer gewiſſen Entfernung davon, *welche einem Viertheil von dem Durchmeſſer des Stromkreiſes gleich iſt*, für alle Ablenkungen Null wird. Ueber dieſe Entfernung hinaus erſcheint jener Unterſchied wieder mit entgegengeſetztem Zeichen und ſein abſoluter Werth wächst dann mit der Entfernung. So fand Hr. *Gaugain* bei einem Stromkreiſe von 44 Millimeter Durchmeſſer, daß der genannte Unterſchied für alle Ablenkungen Null war, wenn der Stromkreis 54 Millimeter von dem Mittelpunkte der Nadel entfernt wurde; für einen Stromkreis von 263 Millimeter betrug die entſprechende Enfernung 66 Millimeter.

Dieſe von Hrn. *Gaugain* gemachte Entdeckung wird durch die Theorie vollkommen beſtätigt, wenn man, wie es Hr. *Bravais* auf Veranlaſſung des Hrn. *Gaugain* gethan hat, die drehende Wirkung eines Kreisſtromes auf die beiden Pole einer Magnetnadel unterſucht, deren Mittelpunkt in einer im Mittelpunkt des Kreiſes auf ſeiner Ebene errichteten Senkrechten liegt und unter der Vorausſetzung, daß die Wirkung eines Strom-Elementes im umgekehrten Verhältniſſe des Quadrats ſeiner Entfernung von jenen Polen ſteht, und die Länge der Nadel nicht mehr als höchſtens ein Drittheil von dem Durchmeſſer des Stromkreiſes beträgt, ſo daß man die ſechste und die höhern Potenzen des Verhältniſſes $l : R$ vernachläſſigen kann, worin l die halbe Länge der Nadel, R den Halbmeſſer des Stromkreiſes bezeichnet. Die Theorie zeigt nämlich, daß für die oben angegebene Lage des Mittelpunktes der Nadel in Bezug auf die Ebene des Stromkreiſes und wenn der Mittelpunkt der Nadel vom Mittelpunkte des letztern um $\frac{1}{2}R$ entfernt iſt, die Intenſität J des Stromes mit vollkommen hinreichender Genauigkeit durch den Ausdruck:

$$J = K \tang \alpha \left[1 + \frac{3.5.7.9}{1.1.2.2}\left(\frac{2l}{5R}\right)^4 \sin^2\alpha\,(1 - \tfrac{3}{2}\sin^2\alpha)\right]$$

gemeſſen wird, worin α den Ablenkungswinkel der Nadel, und K einen Coefficienten bedeutet, welcher von der Ablenkung unabhängig iſt, deſſen Werth ſich nur mit der magnetiſchen Intenſität der Nadel, ihrer Länge, dem Halbmeſſer des Stromkreiſes und der Intenſität des Erdmagnetismus

ändert. Sobald daher das zweite Glied in der Klammer ein ſehr kleiner Bruch iſt, ſo kann man einfach

$$J = K \tang \alpha ,$$

alſo die Intenſität des Stromes der Tangente des Ablenkungswinkels proportional nehmen. Der durch dieſe Annahme begangene relative Fehler iſt dann dem Werth jenes zweiten Gliedes in der Klammer gleich, alſo Null, wenn $\alpha = 0$, und wenn $\sin^2\alpha = 2/3$ oder $\alpha = 54^0\,44'$ wird; zwiſchen dieſen Ablenkungen gibt es daher einen größten poſitiven relativen Fehler und zwar für $\sin^2\alpha = 1/3$ oder $\alpha = 35^0\,16'$, deſſen Werth demnach gleich iſt

$$1/6 \cdot \frac{3.5.7.9}{1.1.2.2}\left(\frac{2l}{5R}\right)^4 .$$

Ueber $54^0\,44'$ hinaus wird der Fehler negativ und erreicht zwiſchen 63 und 64^0 einen dem vorhergehenden Maximum gleichen abſoluten Werth; man kann demnach dieſen letztern überhaupt als den größten relativen Fehler betrachten, da man für genauere Meſſungen nicht leicht über eine Ablenkung von 64^0 hinausgehen wird. Für die Verhältniſſe

$$\frac{l}{R} = 1/3 , \quad = 1/4 , \quad = 1/5$$

wird alſo dieſer größte relative Fehler φ die Werthe

$$\varphi = 1/80 , \quad = 1/254 , \quad = 1/620$$

erhalten, welche bei 35^0 einem Fehler im Ableſen des Ablenkungswinkels von etwa

$$20 , \quad 6 , \quad 2\,1/2 \text{ Minuten}$$

entſprechen, von denen alſo der letzte für alle Inſtrumente der Art immer kleiner ſeyn wird als die Beobachtungsfehler, von denen aber auch der zweite, da er ein größter Werth iſt, noch überſehen werden darf, ſo daß eine nach dieſer Weiſe conſtruirte Tangentenbouſſole, deren Nadel in der Länge einem Viertheil vom Durchmeſſer des Stromkreiſes gleich iſt [51], welche alſo bei einer Drehung um 90^0 gerade bis in den Mittelpunkt dieſes Kreiſes reicht, als ein vollkommen richtiger Strommeſſer zu betrachten iſt.

---

[51] Die Länge **2l** in dem theoretiſchen Werthe von **J** iſt eigentlich die Entfernung der beiden magnetiſchen Pole der Nadel, und immer kleiner als deren wirkliche Länge; wenn alſo dieſe ein Viertheil vom Durchmeſſer beträgt, ſo wird das Verhältniß **l : R** nicht viel größer als 1/5 ſeyn.

Hr. Gaugain hat ferner seine Entdeckung zugleich dazu angewendet, einen sehr empfindlichen Tangenten-Strommesser zu construiren, indem er den Leitungsdraht nicht mehr um eine cylindrische, sondern um eine conische Rolle von solcher Convergenz, daß die Erzeugende der Kegelfläche mit der Achse derselben einen Winkel bildet, dessen Tangente gleich 2 ist, in mehrfachen Windungen herumlegte, und den Mittelpunkt der Nadel in den Mittelpunkt (Spitze) dieser Kegelfläche versetzte, wie es Fig. 16 andeutet. Man sieht leicht ein, daß dann der Mittelpunkt der Nadel von der Ebene eines jeden einzelnen Stromkreises um ein Viertheil seines Durchmessers entfernt ist, daß also jede einzelne Windung für sich eine Ablenkung der Nadel hervorbringt, deren Tangente der Intensität des ihn durchlaufenden Stroms proportional seyn wird (vorausgesetzt, daß der Durchmesser der kleinsten Windung wenigstens der vierfachen Länge der Nadel gleich ist) und daß folglich der conische Multiplicator, welcher aus der Verbindung aller dieser Windungen entsteht, dieselbe Eigenschaft besitzt.

Hr. Gaugain hat sich einen solchen Tangenten-Multiplicator anfertigen lassen, und gefunden, daß damit auch die Intensität sehr schwacher Ströme gemessen werden kann.

Bemerken wir noch dazu, daß dieses Instrument gegen die bisherigen Tangentenbousſolen außer der verhältnißmäßig größeren Länge der Nadel und der richtigen Maaßangabe auch noch den Vortheil einer bequemeren Beobachtung darbietet, weil die Nadel, wenn sie sich im magnetischen Meridian befindet, nicht mehr durch den Stromkreis bedeckt wird und daher richtiger auf den Nullpunkt eingestellt werden kann.

G. D.

LXXIII.

Ueber das Vorkommen, die Aufbereitung und die Qualität des Braunsteins von Ilfeld am Harze; von Bruno Kerl zu Clausthal.

Aus der Berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1853, Nr. 9.

In der Nähe von Ilfeld kommt Braunstein zwischen den Absonderungen des Porphyrgebirges auf Gängen und Trümmern vor, welche

vielfach zerbrochen und verschoben, Nester mit einem gewissen Streichen bilden. Selten haben die Gangstücke eine größere Längenerstreckung als 6 — 8 Lachter. Dieselben gehen zu Tage aus und werden von hier abgebaut, einestheils weil es noch nicht nöthig geworden ist in die Tiefe zu gehen, anderntheils hat man die nicht unbedeutenden Kosten gescheut, welche mit dem Beginn des Tiefbaues erwachsen. Die Gewinnung der Erze geschieht auf die Weise, daß man auf dem Erzmittel mit einem Absinken niedergeht und von diesem aus einen Forstenbau vorrichtet. Außer diesem anstehenden Braunstein gewinnt man auch ein nicht unbedeutendes Quantum in Gestalt von Geröllen aus dem angeschwemmten Erdreich der Thalsohle.

Zur Abscheidung des mit dem Braunstein vorkommenden Kalkspaths, Schwerspaths und Porphyrs unterwirft man denselben zunächst einer Handscheidung in der Scheidestube beim Braunsteinhäuschen, wobei mittelst zweckmäßig eingerichteter Hämmer auf runden gußeisernen Platten von 10—12 Zoll Durchmesser und 2—2½ Zoll Stärke nach ihrer Güte und Reinheit drei Erzsorten ausgeschlagen werden.

Zur ersten Sorte nimmt man metallisch glänzende Stücke mit braunem bis schwarzem Striche, welche völlig frei von allem Fremdartigen sind, und producirt man jährlich 2600 bis 3000 Ctr. Zur zweiten Sorte wird solches Erz geschlagen, welches die Erdarten so fein eingesprengt enthält, daß ein Ausscheiden derselben mit dem Hammer nicht mehr möglich ist; jährliche Production 300 — 400 Ctr. Die dritte Sorte bildet vorzugsweise Schwarzmanganerz (Hausmannit) und Hartmanganerz (Psilomelan), welche keinen oder nur geringen Metallglanz und einen rothbraunen Strich besitzen; jährliche Production 380—400 Ctr.

Der Abschlag aus der Scheidestube, sowie die in der Grube gewonnenen Schurerze (mit dem Porphyr innig verwachsene Braunsteintrümmchen, welche keine Handscheidung zulassen) werden rösch gepocht, separirt und auf Setzmaschinen verarbeitet, wo jedoch keine Reinscheidung, sondern nur eine Concentration des Erzes stattfindet. Das angereicherte Erz wird fein gepocht und auf Schlämmgräben und Kehrherden zu Schlieg gezogen. Man producirt jährlich 140 — 150 Ctr. Grabenschlieg und 50 —60 Ctr. Kehrherdschlieg.

Diese Braunsteinsorten wurden zur Ermittelung ihrer Qualität auf den daraus darstellbaren Chlorgehalt nach Fikentscher's und Otto's Methode untersucht und aus dem gefundenen Chlorgehalt der entsprechende Sauerstoffgehalt berechnet. Fikentscher's Methode [52] be-

[52] Polytechn. Journal Bd. LXXIII S. 204.

steht darin, daß man den Braunstein mit Salzsäure behandelt, das entwickelte Chlorgas als Chlorür an metallisches Kupfer bindet und aus dem Gewichtsverlust des vorher gewogenen Kupfers den Chlorgehalt berechnet. Nach Otto's Methode behandelt man den Braunstein ebenfalls mit Salzsäure und ermittelt, wie viel Eisenvitriol durch das frei werdende Chlor höher oxydirt wird, woraus sich dann ebenfalls der nutzbare Chlorgehalt ergibt.

Die Resultate dieser Proben waren folgende:

	Fikentscher's Methode.		Otto's Methode.	
	Chlorgehalt.	Sauerstoffgehalt.	Chlorgehalt.	Sauerstoffgehalt.
1. Sorte	57,7 Proc.	13,03 Proc.	55,35 Proc.	12,60 Proc.
2. „	49 4 „	11,10 „	47 90 „	10,00 „
3. „	29,7 „	6,70 „	32,70 „	7,36 „
4. Grabenschlieg . .	41,5 „	9,30 „	42,60 „	9,62 „
5. Kehrherdschlieg .	35,9 „	8,11 „	35,60 „	8,05 „

Die in der Natur vorkommenden reinen Manganerze geben folgende nutzbaren Sauerstoffmengen ab:

Pyrolusit	18,10	Procent	Sauerstoff.
Varvicit	13,80	—	—
Braunit	10,00	—	—
Manganit	9,00	—	—
Hausmannit	6,80	—	—
Psilomelan	variable Mengen.		

Vergleicht man den gefundenen Sauerstoffgehalt der Ilfelder Braunsteinsorten mit dem der Manganfossilien und berücksichtigt, daß erstere meist wasserhaltig sind, so ergibt sich, daß die Sorten 1 und 2 Gemenge von Pyrolusit und Manganit sind, welche der Zusammensetzung des Varvicits entsprechen. Nr. 3 ist Hausmannit und die Schliege sind Gemenge sämmtlicher Sorten mit Erden. Die frühern Verkaufspreise waren pro Ctr. für die erste Sorte 4 Thlr. 8 Gr., für die zweite 2 Thlr. 16 Gr. und für die dritte 14 Gr.; die Schliege verkaufte man fast zu denselben Preisen wie die zweite Sorte.

LXXIV.

Ueber einen Unfall, welcher beim Legiren von Gold mit Silber eintreten kann; von Hrn. A. Levol.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1853, S. 24.

Samuel Lucas entdeckte vor dreißig Jahren, als er reines Silber in Berührung mit Luft schmolz, die merkwürdige Eigenschaft dieses Metalls, im geschmolzenen Zustande Sauerstoff zu absorbiren, welchen es beim Erstarren fahren läßt; er bemerkte außerdem, daß vorhandenes Kupfer sich dieser Absorption widersetzt, und daß der von reinem Silber absorbirte Sauerstoff mittelst Kohlenpulver sehr schnell davon abgeschieden werden kann. Bald darauf wiederholte Chevillot die Versuche von Lucas, und leitete daraus eine rationellere Erklärung der Erscheinung ab, welche die Probirer das Spratzen nennen. Einige Jahre später beschäftigte sich Gay-Lussac mit demselben Gegenstand; er zeigte, daß das geschmolzene Silber sein 22faches Volum Sauerstoffgas absorbiren kann, ferner daß die Gegenwart von ein wenig Gold sich einer derartigen Absorption gerade so widersetzt, wie ein wenig Kupfer. Meinerseits hatte ich seit langer Zeit beobachtet (und ohne Zweifel auch andere Probirer), daß die Gegenwart des Goldes, im Verhältniß von $\frac{1}{4}$ auf $\frac{3}{4}$ Silber, das Eintreten des Spratzens keineswegs verhindert. Die Probekörner des Feingoldes, welche die zwei Metalle genau in diesem Verhältniß enthalten, sind auch stets zum Spratzen sehr geneigt, daher die Probirer gewisse Vorsichtsmaßregeln ergreifen müssen, um die Nachtheile zu vermeiden, welche dadurch veranlaßt werden könnten; aber über einer gewissen Gränze, welche ich durch synthetische Versuche bestimmt habe, nämlich so ziemlich bei dem Verhältniß von 1 zu 1 zwischen den zwei Metallen, hört die Legirung vollständig zu spratzen auf. Der Versuch welchen ich nun mittheile, lehrt einerseits ein Mittel kennen, um geschmolzenem Silber den Sauerstoff zu entziehen, welchen es absorbirt hatte, so daß sauerstofffreies flüssiges Silber entsteht, und andererseits dient er, um bei der Darstellung der Legirungen von Gold und Silber sich gegen einen Unfall zu schützen, welcher bei dieser einfachen Operation eintreten kann.

Ich wollte mit reinen Metallen beiläufig 1 Kilogr. der aus 2 Aequiv. Gold und 1 Aequiv. Silber bestehenden Legirung herstellen, welche in 1000 Theilen besteht aus:

645,1 Gold,
394,9 Silber;

ich schmolz wie gewöhnlich das strengflüssigste Metall, nämlich das Gold, zuerst, und setzte dann das Silber zu, so daß die zwei Metalle (wegen des sehr großen Unterschieds zwischen ihren Dichtigkeiten und ihrer sehr schwachen Verwandtschaft) geschmolzen und übereinander gelagert bleiben konnten, ohne sich zu verbinden; als ich aber ein Stäbchen in den Tiegel einführte, um sie zu vermischen, veranlaßte die Bewegung sogleich ein so heftiges und so augenblickliches Aufbrausen, daß ein Theil der geschmolzenen Metalle über den Rand des Tiegels stieg, obgleich derselbe mehrere Centimeter über den Spiegel des Metallbades hinaufreichte; die Folge war, daß sich Metall im Ofen verbreitete.

Dieser Unfall ist leicht zu erklären; die zwei Metalle waren zwar in demselben Tiegel geschmolzen worden, aber doch getrennt geblieben, und da das Silber sich oben befand, so konnte es aus der Luft Sauerstoff aufnehmen, wie wenn es für sich allein geschmolzen worden wäre; da nun durch das Umrühren seine Vereinigung mit dem Gold veranlaßt wurde, so mußte es nothwendig den Sauerstoff fahren lassen, dessen es sich bemächtigt hatte und welchen es bei einer Verbindung mit dem Gold nicht mehr zurückhalten konnte; daher das Aufbrausen und folglich der Unfall.

Nach den mitgetheilten Thatsachen ist es einleuchtend, daß man bei der Darstellung einer Legirung von Gold und Silber, um diesen nachtheiligen Umstand zu vermeiden, das Schmelzen der zwei Metalle mit Zusatz von Kohlenpulver vornehmen müßte.

Ich brauche kaum zu bemerken, daß jede Substanz, welche, wie das Gold, sich mit dem Silber zu verbinden vermag und zugleich nur eine sehr schwache Verwandtschaft zum Sauerstoff hat, wahrscheinlich dieselbe Wirkung hervorbringen wird; dahin dürften das Platin und einige andere Metalle gehören.

LXXV.

Einige Bemerkungen über Salpeter-Erzeugung; von Reinhold v. Reichenbach.

Aus dem Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrg. I. Nr. 2.

Der Salpeter ist bekanntlich ein Neutralsalz, das aus Salpetersäure und Kali zusammengesetzt ist. Sein Vorkommen in der Natur ist im

allgemeinen ebenso bekannt, wie die Art und Weise seiner künstlichen Erzeugung; doch ist man erst in neuester Zeit zu der bestimmten Ansicht gelangt, daß seine Entstehung auf einer Oxydation des Ammoniaks zu Salpetersäure beruhe, welche wesentlich durch die Gegenwart von Alkali oder Erdbasen befördert oder bedingt werde.

Das natürliche Vorkommen des Salpeters hängt, wie man weiß, zusammen mit der Verwitterung kalihaltiger Gesteine, namentlich feldspathhaltiger Kalksteine, die zugleich mehr oder weniger reich an organischen Ueberresten sind, und daher einen gewissen Gehalt von stickstoffhaltiger Substanz besitzen. Diese organisch-thierische Substanz ist es, die bei geeigneter Temperatur eine chemische Entmischung erleidet, d. h. mehr oder weniger rasch in faule Gährung übergeht, von welcher sodann kohlensaures Ammoniak dasjenige Product ist, welches zumeist oder allein den Stickstoff mit sich fortführt. Dieses flüchtige Ammoniaksalz entweicht unter gewöhnlichen Umständen allmählich in die äußere Luft; bei offenem Zugang des Sauerstoffs der Atmosphäre in das Innere einer porösen Steinmasse aber erfährt es eher noch eine theilweise Zersetzung und Oxydation zu salpetersaurem Ammoniak, sowie zu salpetersaurem Kalk und salpetersaurem Kali.

Außerdem ist überall, wo zufällig thierische Substanzen in unmittelbarer Berührung mit Kali, Kalk und Sand an freier ruhender Luft in Fäulniß übergehen, die reichliche Bildung jener salpetersauren Salze beobachtet worden, und diese Beobachtung hat dann auch den Weg gezeigt, den Salpeter willkürlich entstehen zu machen, also künstlich zu erzeugen.

Es werden nämlich zu diesem Zwecke Gemenge von Dammerde, Kalk, Mergel, Holzasche, Bauschutt u. s. w. mit thierischen Ueberresten aller Art in große Haufen aufgeschichtet, ausgetrocknet, und von Zeit zu Zeit mit Lauge oder Jauche begossen, um so im Innern der Masse jenen Fäulnißproceß herbeizuführen und zu unterhalten, der zunächst Ammoniak zu liefern im Stande ist. Dabei hat man es weiter für eine theilweise Umwandlung des Gemenges in Salpeter vorzüglich wichtig gefunden, daß solche Haufen oder Wände nicht zu fest oder dicht gemacht werden, sondern eine gewisse Lockerheit und große Oberfläche besitzen, um die äußere Luft möglichst leicht ins Innere eindringen zu lassen.

Die Bekanntschaft mit diesen wenigen Grundregeln der künstlichen Salpeter-Erzeugung wird hinreichen, um die Frage weiter erörtern zu können, ob dieses Fabricationsverfahren allen Anforderungen der technischen Chemie gegenwärtig noch entspreche oder ob dasselbe wohl bedeutender Verbesserungen fähig seyn möchte.

Prüfen wir nun dieses Verfahren in seinen Einzelnheiten strenger, so möchten sich uns zunächst etwa folgende Bemerkungen oder Ausstellungen daran aufdringen lassen.

1) Die Mischung der aufeinander einwirken sollenden Materialien geschieht meistentheils zu unregelmäßig und unsicher, so daß man nicht leicht überzeugt seyn kann, dabei auch das für den eigentlichen Zweck vortheilhafteste Verhältniß von organischen und von den verschiedenen mineralischen Substanzen angewendet zu haben.

2) Die Anwesenheit oder sogar das Vorherrschen der unorganischen Stoffe in den Haufen, obwohl in Einem Betracht unvermeidlich und nothwendig, verhindert doch anderseits wieder selbst den rascheren Fortgang der faulen Gährung, also damit gerade jene Ammoniakbildung, die doch die Salpetersäure allein liefern kann; ein Umstand, dem insbesondere die ganz außerordentliche Langsamkeit des gesammten Processes der Salpeter-Erzeugung im Großen zuzuschreiben seyn dürfte.

3) Die gleichmäßige Unterhaltung der angemessensten Temperatur wird in der Regel nicht genug beachtet, noch gehörig bewerkstelligt, wodurch in der kälteren Jahreszeit gänzliche Stockung des ganzen Processes eintreten, folglich abermals die Production an Salpeter bedeutend beeinträchtigt werden muß. Endlich:

4) Nachdem sich entschieden herausgestellt hat, daß nur die Gegenwart von Ammoniak zur Salpetersäurebildung als wesentliche Bedingung erfordert wird, so mag es nicht gerade nothwendig seyn, dasselbe durch einen unmittelbaren Fäulnißproceß zu erzeugen, sondern es wird auch aus anderen Quellen gewonnen, und im reinen Zustande unter den geeigneten Verhältnissen mit gleichem Erfolg zur Salpetererzeugung dienen und verwendet werden können, wodurch offenbar die ganze Fabrication von zufälligen Umständen und Oertlichkeiten weit unabhängiger gemacht würde.

Wenn man, wie es wohl bisher an den meisten Orten der Fall seyn mag, die Salpetergewinnung nur etwa als landwirthschaftliches Nebengeschäft betreibt, wo an Raum und Zeit wenig gelegen ist, da kann auch jenes gewöhnliche Verfahren genügen. Anders ist es jedoch, wenn die Aufgabe gestellt würde, eine gewisse sehr große Menge Salpeter jährlich zu erzeugen, oder wenn es sich darum handelte, den Staat gänzlich unabhängig von aller auswärtigen Zufuhr dieses wichtigen Materials zu machen. Für solche Fälle wird es rathsam seyn, alle Hülfsmittel und Kräfte aufs vollkommenste für den Zweck der eigenen Production zu benutzen und zu erschöpfen, weßhalb wir denn die oben angeführten vier Fragepunkte noch im Einzelnen näher besprechen müssen.

Was nun Erstens die Mischung der wechselwirkenden Materialien betrifft, so ist wohl im Auge zu behalten, daß man vor jedem anderen Salze salpetersaures Kali zu erzeugen beabsichtigt. Kali soll daher in ansehnlicher Menge in der Mischung zugegen seyn, und fast in ebenso großer als der Kalk. Der Kalk aber wird am besten im caustischen Zustande oder als Hydrat angewendet werden, wobei seine basische Wirkung offenbar weit größer seyn muß, als wenn er an Kohlensäure gebunden ist. Seine nützlichste Wirksamkeit wird in diesem Falle gerade durch seine Fähigkeit bedingt seyn, die Kohlensäure des Kali sowohl als des Ammoniaks aufzunehmen, wodurch deren eigene basische Wechselwirkung und Sauerstoffanziehung wesentlich erleichtert und verstärkt werden dürfte.

Man könnte zwar auch zunächst nur salpetersauren Kalk erzeugen und diesen nachher durch kohlensaures Kali zu Salpeter zerlegen; es ist jedoch schon a priori nicht wahrscheinlich, daß die chemische Thätigkeit des Kali als der stärksten Basis, in diesem Falle durch jene des Kalks vollständig vertreten, oder mit andern Worten, daß die Salpetersäurebildung durch Kalk allein in demselben Maaße befördert werde, wie durch die gleichzeitige Gegenwart von Kali und Kalk. Zur genaueren Ausmittelung dieses Verhältnisses verdienen übrigens besondere Versuche angestellt zu werden, wenn es daran fehlen sollte.

Was nun das in dem Salpeter erzeugenden Gemenge nothwendige Kali im allgemeinen betrifft, so läßt sich mit einigem Grund behaupten, daß die Holzasche, durch welche dasselbe in der Regel geliefert werden muß, sich mit Erfolg werde ersetzen lassen durch gewisse kalireiche Felsarten im pulverisirten Zustande, wozu vorzüglich Granit, Syenit, Trachyt, Porphyre, Basalt und andere zu rechnen sind. Werden nämlich dergleichen plutonische oder vulcanische Gesteine zu einer sandähnlichen Masse gepocht und mit einer entsprechenden Menge Kalkhydrat vermengt, so wird ihr Kaligehalt allmählich abgeschieden und ihre Kieselsäure von Kalk aufgenommen werden. Das so frei gewordene Kali wird aber sofort zur Salpeterbildung wirksam seyn können, sowie es Ammoniak vorfindet. Solches Gesteinpulver wird zugleich dadurch sich nützlich erweisen, daß es den sonst nöthigen Zusatz von gemeinem Sande oder von Dammerde entbehrlich macht, deren Beimischung zu Asche und Kalk eben keinen andern Zweck hat, als die ganze Masse locker und porös zu erhalten und so das Innere der Luft zugänglich zu machen. Es scheint daher für den fraglichen Gegenstand zeitgemäß und nicht unwichtig, die genannten verschiedenen Felsarten in dieser Beziehung einer Reihe genauer Versuche zu unterziehen, um so auf unmittelbarem Wege zugleich deren Kaligehalt gewinnen

zu lernen. Bekanntlich ist der Salpeter, welcher in großer Menge in Ostindien natürlich gefunden wird, unter allen Sorten bei weitem der reinste; er bildet sich bei der langsamen Verwitterung kalihaltiger Kalksteine.

Besondere Aufmerksamkeit und Untersuchung möchte ferner die Holzkohle verdienen, bezüglich ihrer Fähigkeit, die Salpeterbildung einzuleiten. Es ist nämlich wahrscheinlich, daß durch ein Gemenge von Kali und Kohle (sogenannte alkalisirte Kohle) bei Zutritt von Ammoniakgas mit atmosphärischem Sauerstoff und bei geeigneter Temperatur die Erzeugung der Salpetersäure mehr begünstigt und beschleunigt werde, als durch jede andere Mischung, da die große Anziehungskraft der Kohle für Gase aller Art längst bekannt ist. In jedem Fall wird grobes Kohlenpulver, z. B. Kohlenlösche, die Erde oder den Sand, soweit sie bloß zur Lockerhaltung der Masse dienen, mit Vortheil ersetzen können.

Uebrigens mag nebenbei bemerkt werden, daß sich aus den angeführten Felsarten das Kali auch unmittelbar als Potasche gewinnen lassen würde, wenn dieses einmal bei mangelnder Holzasche nöthig werden sollte. Man würde durch Einwirkung von kohlensaurem Gase unter gehöriger Pressung unschwer dieses Ziel erreichen können, wenn auch bisher noch nicht versucht worden ist dieses Verfahren im Großen anzuwenden. Unsere Mineralwässer zeigen hinlänglich die Möglichkeit solcher Zersetzungsweise der Gesteine. Es gilt endlich für die Mischung der Materialien hier noch der allgemeine Grundsatz, daß je reiner die Bestandtheile sind, die in chemische Wechselwirkung treten, um so reiner auch deren Product ausfallen müsse. Kommen also Kali, Kalk und Ammoniak schon in sehr gereinigtem Zustande in gegenseitige Berührung, so muß ein sehr reiner Salpeter unmittelbar erhalten werden. Dieser Umstand ist wohl nicht ganz gleichgültig, namentlich in Betreff des kohlensauren Kalis, welches sich seiner außerordentlichen Löslichkeit wegen weit leichter von allem fremdartigen Salze befreien läßt, als dieß nachher mit dem fertigen Salpeter der Fall ist, dessen chemisch reine Darstellung durch Krystallisiren u. s. w. viel mehr Mühe macht. So wird an Arbeit beim Raffiniren erspart, was an größerer Sorgfalt für die Reinheit der Materialien aufgewendet worden.

Der Zweite der oben berührten Punkte bezog sich auf die unzweifelhafte Thatsache, daß der Fortschritt der faulen Gährung organischer Körper, auf welcher bei der Salpeterbereitung die Ammoniakbildung in der Regel beruht, durch die Gegenwart vieler mineralischer Stoffe im Innern der Massen stets mehr oder weniger verlangsamt oder ganz aufgehoben werden müsse, indem nun andere wechselseitige Verbindungen der

Elemente entstehen, welche die weitere Zersetzung der organischen Substanz theils verzögern, theils ganz verhindern. Hieraus ergibt sich offenbar für die Beschleunigung des Processes der beabsichtigten Ammoniakerzeugung die Zweckmäßigkeit oder Nothwendigkeit, die Masse der organischen Substanzen völlig getrennt von den mineralischen Stoffen zu halten und ihre Fäulniß neben ihnen, d. h. in ihrer möglich größten Nähe, einzuleiten. Ferner folgt aus der flüchtigen Natur des dabei entwickelten kohlensauren Ammoniaks, daß diese faule Gährung nicht an offener Luft, sondern in einem abgeschlossenen Raume vor sich gehen soll, um dem sonst unvermeidlich großen Verlust an sich bildendem Ammoniak zu begegnen.

In der That zeigt auch Beobachtung und Erfahrung, daß ganz besonders Höhlenräume der Salpeterbildung günstig sind. Da die Atmosphäre stets mit Macht bestrebt ist ihr irgendwo gestörtes Gleichgewicht selbst wieder herzustellen, so bedarf es eben keines lebhaften Luftwechsels, wie er häufig für nöthig erachtet wird, um sich dennoch eines hinreichenden Zutritts von Sauerstoff versichert halten zu können.

Aus dem Umstande, daß der allgemeine Fäulnißproceß der organischen Substanzen in der gemengten Masse in lebhaftem Gange erhalten werden muß, wenn eine reichliche Ammoniakbildung und somit rasche Salpetererzeugung stattfinden soll, folgt ferner die Wichtigkeit des dritten der angeführten Hauptpunkte, nämlich die der gleichmäßigen Erhaltung der gehörigen Temperatur. Es ist wohl bekannt, daß nur in den heißen Ländern (Ostindien, Chile u. s. w.) der natürliche Salpeter in sehr großer Menge angetroffen wird, da nur hier die Bedingungen einer rascheren Verwitterung und Zersetzung der in den Steinmassen vorhandenen organischen Reste hinlänglich erfüllt sind, während in der Kälte alle chemische Wechselwirkung der Stoffe abnimmt und endlich ganz aufhört. Eine künstliche Salpeterbildung wird daher mit dem sichersten und schnellsten Erfolge nur bei einer bestimmten höheren Temperatur der umgebenden Luftschichten stattfinden, deren genauere Ausmittelung gleichfalls ein wichtiger Gegenstand besonderer Versuche seyn wird. Der so ausfindig gemachte vortheilhafteste Temperaturgrad wird dann durch alle zu Gebote stehenden Mittel in den der Salpeterfabrication gewidmeten Räumlichkeiten gleichmäßig zu erhalten seyn, um in gegebener Zeit ein Maximum der Production zu bewirken. — Der chemische Proceß als solcher geht überall fast augenblicklich vor sich, sobald die Bedingungen alle vollständig eintreten, auf denen er eben beruht. Es ist klar, daß die ganz unverhältnißmäßige Langsamkeit der Salpeterbildung in den sogenannten Plantagen ihren

Grund nur darin haben kann, daß diese Bedingungen in ihrer Gesammtheit nur sehr mangelhaft erfüllt sind; anders wäre der große Zeitaufwand, den die chemische Action für ihre Vollendung dort in Anspruch nimmt, kaum zu begreifen.

Und endlich zum Vierten, nachdem wir die Gewißheit gewonnen haben, daß es im wesentlichen nur um Ammoniakerzeugung sich handelt, um sofort zur Salpeterbildung zu gelangen, so ist es augenscheinlich, daß wir auch alles andere, auf was immer für Weise erhaltene Ammoniak ebensowohl zur Salpeterfabrication werden verwenden und somit dieses Geschäft gänzlich unabhängig von der Gegenwart jedes Fäulnißprocesses werden betreiben können. Kali und Ammoniak sind also die beiden chemischen Potenzen, deren allein man sich im gehörigen Umfange zu versichern haben wird, um der künstlichen Salpetererzeugung jede beliebige Ausdehnung und Beschleunigung geben zu können. Was aber die zweckmäßigste Art und Weise der innigen Berührung dieser Hauptfactoren und ihre Vermischung mit Kalk, Sand oder Kohle anbelangt, sowie endlich die günstigste Temperatur und den besten Feuchtigkeitsgrad, bei welchem die allgemeine Wechselwirkung und die Oxydation des Ammoniaks am leichtesten und energischesten vor sich gehen wird, so kann darüber wohl allein eine planmäßig durchgeführte Reihe von Versuchen sicher entscheiden, welche anfänglich in kleinem Maaßstabe unternommen, zunächst die Zahlenverhältnisse annähernd festzustellen hätte, mit denen dann später im Großen operirt werden mag.

Es ist aber schon bemerkt worden, daß in den plutonischen Massen der Erdoberfläche ein reicher Vorrath von Kali abgelagert ist, den noch zu schöpfen die wohl nicht unlösbare Aufgabe der technischen Chemie vorschreibt. Ammoniak wird zunächst durch jeden Fäulnißproceß, aber schneller noch durch die trockene Destillation thierischer Substanzen überhaupt gewonnen; nach neueren Erfahrungen kann auch die Verkohkung von Steinkohlen, Braunkohlen, Torf u. s. w. eine bedeutende Menge Ammoniak liefern, wenn deren Destillationsproducte aufgefangen und verdichtet werden. Wo demnach für den Bedarf von Hüttenwerken u. s. w. große Massen von Kohks erzeugt werden müssen, dort mag es auch rathsam werden, auf den Gewinn dieses werthvollen Nebenproductes künftig noch größeres Gewicht zu legen.

Sollten, was gerade nicht wahrscheinlich, alle diese genannten Quellen von Ammoniak zu irgend einer Periode nicht ausreichen, so kann man sich dasselbe auch noch auf einem andern ungewöhnlichen Wege, bloß mittelst des atmosphärischen Stickstoffs und ohne alle Beihülfe organischer

Substanzen mit wenig Schwierigkeit verschaffen. Ammoniakgas bildet sich nämlich in ziemlicher Menge, wenn Stickgas nebst Wasserdampf über ein glühendes Gemenge von Kohle und Potasche (kohlensaures Kali) langsam hingeleitet wird. Diese Entstehungsweise des Ammoniaks könnte also unter Umständen für die Salpetererzeugung von einiger Bedeutung werden. Indessen bedarf das Verhältniß des erforderlichen Brennmaterialaufwandes zur erzielten Ammoniakproduction hiebei noch einer weiteren Prüfung und genauern Bestimmung, um sich von der praktischen Anwendbarkeit dieses Verfahrens überzeugen zu können.

Im Vorangehenden sind nun die vornehmsten Bedingungen aufgesucht und bezeichnet worden, welche zu erfüllen wären, um die bisher übliche Methode der künstlichen Salpeterbildung auf die möglich höchste Stufe der Vervollkommnung zu bringen und die Fabrication desselben von fremder Zufuhr an Rohstoffen des Auslandes unabhängig zu machen. Nur der Vollständigkeit wegen mögen bei dieser Gelegenheit noch zwei andere Wege kurz angedeutet werden, auf welchen gleichfalls Salpetersäure oder Salze derselben sich erzeugen lassen, wenn dieselben auch vorläufig mehr bloß ein theoretisches Interesse darbieten und es noch weiterer Forschungen bedarf, um zu entscheiden, ob dasselbe mit der Zeit ein praktisches werden könne.

Wird Ammoniakgas, mit Sauerstoff gemengt, über glühenden Platinschwamm geleitet, so entsteht (nach Kuhlmann) eine beträchtliche Menge salpetersauren Ammoniaks, welches sich leicht in salpetersaures Kali umwandeln läßt. In welchem Verhältniß diese Erzeugung aber zum Verbrauch an Brennstoff, zur Masse, Form und Beschaffenheit des Platinschwamms und zur Dauer seiner Wirksamkeit stehe, darüber fehlen zur Zeit noch specielle Angaben. Allein erst nach Untersuchung und genauer Feststellung dieser verschiedenen Punkte wird es möglich seyn, ein sicheres Urtheil zu gewinnen über die Ausführbarkeit dieser Methode im Großen, welche an Einfachheit der Wirkung allerdings jede bekannte und gebräuchliche weit übertreffen würde.

Eine dem Platinschwamm ganz ähnliche Einwirkung auf Ammoniakgas bei Gegenwart von Sauerstoff hat glühendes Eisenoxyd gezeigt, welches daher seiner weit leichteren Herbeischaffung wegen noch mehr Beachtung verdienen müßte, als jener. Inwieweit aber dessen Wirksamkeit für Salpetersäurebildung eine anhaltende ist, oder ob es dabei theilweise Reduction erleidet u. s. f., dieses und anderes Verhalten des Eisenoxyds in vorliegendem Falle mag gleichfalls weiterer Untersuchung bedürfen.

Es ist endlich eine ziemlich alte, von dem berühmten englischen Physiker Cavendish zuerst beobachtete und festgestellte Thatsache, daß beim Durchschlagen sehr zahlreicher elektrischer Funken durch ein Gemenge von Stickstoff- und Sauerstoffgas, sowie es die atmosphärische Luft darstellt, immer eine geringe Menge von Salpetersäure oder salpetersaurem Ammoniak gebildet werde. Ist auch Wasserstoff in dem Gasgemenge zugegen, so wird diese Salpetersäurebildung bedeutend erleichtert und vermehrt, und man erinnert sich dabei, daß bei Verbrennung von Wasserstoffgas in gewöhnlicher Luft ebenfalls immer Spuren von Salpetersäure in dem gebildeten Wasser erscheinen. Diese Begünstigung der Verbindung von Sauerstoff und Stickstoff durch Anwesenheit von Wasserstoff hat ihren Grund vornehmlich in dem sehr bedeutenden Hydratwassergehalt der reinen concentrirten Salpetersäure, welcher 14 Proc. ihres Gewichts beträgt und ohne den sie, wie man weiß, im freien Zustande nicht bestehen, also auch nicht entstehen kann. Soll demnach dieses Verfahren praktische Bedeutung versprechen dürfen, so muß bei dießfälligen Versuchen vor allem darauf Bedacht genommen werden, daß der Mischung von Stickstoff und Sauerstoff entweder Wasserstoffgas oder fertig gebildetes Wasser in irgend einer Form in gehöriger Menge gleichzeitig dargeboten werde.

Auch ein Kohlenwasserstoffgas würde dazu wohl dienen können, da es ebenfalls mit Sauerstoff Wasser liefert; noch einfacher aber scheint die Bedingung der Mitwirkung von Wasser dadurch erfüllt werden zu können, daß ein sehr feiner dichter Regen innerhalb des Gasgemenges gebildet würde, zwischen welchem der elektrische Funkenstrom hindurch ginge. Hätte das Wasser dieses Regens etwa Kali in Auflösung, so würde auf diesem Wege unmittelbar Salpeterlösung erhalten werden. — Die vortheilhafteste Temperatur von Wasser und Luft, sowie die beste Wirkungsweise der Funken selbst, je nach ihrer Zahl, Größe und Gestalt bleiben aber für jetzt durch eigens aufzustellende Versuche noch auszumitteln. Erst wenn der Kraftaufwand zum Betrieb einer Elektrisirmaschine oder die Kosten irgend einer andern Elektricitätsquelle sich werden vergleichen lassen mit der Menge des in einem gegebenen Zeitraum auf diese Weise gebildeten Salpeters, wird es erlaubt seyn, eine bestimmte Ansicht auszusprechen, ob diesem bisher wenig beachteten Phänomene eine wirklich praktische Nachahmung im großen Maaßstabe zur Gewinnung von Salpetersäure in Zukunft bevorstehe. Ganz unmöglich oder unwahrscheinlich ist dieß keineswegs, wenn man bedenkt, daß schon die schwache und auf weite Strecken zerstreute Elektricität der Gewitter hinreicht, dem Regenwasser nachweisbare Spuren von freier oder gebundener Salpetersäure mitzutheilen. Auch hier

möchte es bloß darauf ankommen, die Umstände und Bedingungen alle zu erforschen und herbeizuführen, unter welchen eine bestimmte chemische Action jederzeit unfehlbar eintreten muß.

LXXVI.

Kurze und sichere Methode, den Handelswerth der Seifen zu bestimmen; von Dr. Alexander Müller in Chemnitz.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1852, Nr. 24.

Bei der Umständlichkeit der Methode, wonach in einer Portion der Seife die Fettsäure, in einer andern aus dem Einäscherungsrückstand das Alkali bestimmt wird, halte ich die nachstehende Methode der Veröffentlichung nicht für unwerth, indem sie bei größerer Einfachheit der Manipulation schnellere und zuverlässigere Resultate zu geben scheint. Sie gilt zunächst den bei Weitem häufiger vorkommenden Natronseifen, doch läßt sie sich mit entsprechender Veränderung leicht auch auf Seifen mit anderer Basis übertragen.

Die abgewogene Seife von 2—3 Gram. wird in einem tarirten Becherglas von ungefähr 160 Kubikcentimeter Inhalt durch 80—100 Kubikcentimeter Wasser unter Erhitzen im Wasserbad gelöst und dazu nach und nach die muthmaßlich drei- bis vierfach größere Menge verdünnte Schwefelsäure, als zur Zersetzung der Seife nöthig ist, aus einer Burette gegossen. Wenn sich nach mehrmaligem Umrühren die Fettsäure auf der wässerigen Lösung in durchsichtiger klarer Schicht abgeschieden hat, läßt man erkalten, bringt darauf den Inhalt des Becherglases auf ein befeuchtetes, vorher bei 100° C. getrocknet gewogenes Filtrum und wäscht mit Wasser bis zum Verschwinden der sauren Reaction aus. Einstweilen hat man das Becherglas in ein Wasserluftbad gestellt, so daß es, bereits trocken, das ausgewaschene und abgetropfte Filtrum, welches man auf seine Oeffnung wie in einen Trichter setzt, im Trocknen unterstützt; die Fettsäure durchzieht alsbald das Papier und fließt endlich größtentheils auf den Boden des Becherglases — das Mehrgewicht dieses nach dem Abkühlen gegen früher gibt mit Abzug des Filtergewichts den Fettsäuregehalt. Ein zweimaliges Trocknen und Wägen hat man nicht nöthig, wenn an der erkalteten Glaswand innerhalb kein Hauch zu bemerken ist, welcher von einer

Spur noch vorhandenen Wassers herrühren würde. Sollte die Menge des zum Marmoriren der Seife zugesetzten Eisenoxyds beträchtlich seyn, so findet man sie leicht durch Einäschern des Filters und Gewichtsbestimmung des Rückstandes.

Die von der Fettsäure auf dem Filter abgelaufene Flüssigkeit hat man nebst Waschwasser in einem ausreichend großen Becherglas aufgefangen, man färbt sie mit Lackmustinctur und versetzt sie bis zu eintretender Bläuung mit einer titrirten alkalischen Flüssigkeit. Die Differenz der auf die früher zugegossene Schwefelsäure berechneten und der bei dem letzten Versuch verbrauchten Menge alkalischer Lösung läßt den Gehalt der Seife an wirksamem Alkali berechnen.

Beispiel.

2,386 Gram. Seife (zum Theil Cocosnußölseife)
1,795 „ Fettsäure mit Filter
0,444 „ Filter
1,351 Gram. Fettsäure (hydrat) = 56,62 Proc.

28,0 Kubikcentim. für die Zersetzung der Seife verwendete Schwefelsäurelösung, von welcher 100 Kubikcentim. 2,982 Gram. kohlensaurem Natron entsprechen.

17,55 Kubikcentimeter alkalische Flüssigkeit, welche zur Sättigung der erwähnten Säuremenge diente, und von welcher 100 Kubikcentimeter gleichviel Kubikcentimeter jener Säure sättigen.

10,45 Kubikcentimeter der zur Sättigung des in der Seife enthaltenen Alkalis nöthigen Schwefelsäure entsprechen 0,1823 Gram. Natriumoxyd = 7,64 Proc.

Eine Bestimmung des Alkalis als schwefelsaures Salz ergab in einem andern Seifenquantum 9,57 Proc. Natron, indem hierzu das der Seife beigemengte schwefelsaure Natron und Chlornatrium sein Alkali lieferte.

Die von mir angewendete alkalische Flüssigkeit war eine Zuckerkalklösung; man kann sie natürlich durch eine Sodalösung ersetzen und muß dieß sogar, wenn das der Seife beigemischte Chlornatrium und schwefelsaure Natron in folgender Weise bestimmt werden soll:

Die genau durch Alkali wieder neutralisirte Flüssigkeit wird zur Trockne verdampft und der Rückstand gelind geglüht; da bei obiger Manipulation die Flüssigkeit nicht zum Kochen erhitzt wurde, so hat man in dem gewogenen Glührückstand ursprüngliches schwefelsaures Natron und Chlornatrium, dazu das aus der Seife und dem zugesetzten Natron mit

der entsprechenden Schwefelsäure gebildete schwefelsaure Natron. Ein zweites Glühen mit Schwefelsäurehydrat verwandelt den gesammten Rückstand in schwefelsaures Natron und aus der Gewichtszunahme läßt sich durch Vergleichung der Atomgewichte von NaCl und NaO, SO_3 die Menge des erstern ableiten; nach den Atomgewichten, welche Kopp im Jahresbericht für 1850 anführt, verhält sich die Gewichtszunahme zum Chlornatrium wie 1 : 4,68. Das ursprüngliche schwefelsaure Natron muß endlich gefunden werden durch Abziehen des gebildeten gleichen Salzes + berechnetem Chlornatrium von dem ersten Glührückstande.

Für die Praxis wird es nur selten nöthig seyn, die Untersuchung auf Chlornatrium und schwefelsaures Natron auszudehnen; außer bei den gerührten Seifen und den cocosnußölhaltigen fernt man gewiß weniger von der Wahrheit, wenn nach obiger Bestimmung der Fettsäure und des wirksamen Alkalis die fehlenden Procente für Wassergehalt in Rechnung kommen, als wenn man aus dem selbst bei 150° C. aus technisch dargestellten Seifen nie vollständig entweichenden Wasser und einer andern Bestimmung der Fettsäure oder des Alkalis en bloc, die Fettsäure oder gar den Alkaligehalt berechnen will.

Die hier gegebene Methode theilt mit den gewöhnlichen die Unvollkommenheit, daß der Fettsäure unverseiftes Fett, dem gebundenen Alkali das beigemengte Hydrat oder Carbonat, dessen Gegenwart man leicht aus dem Aufschäumen der Seifenlösung bei dem Schwefelsäurezusatz erkennt, gleichgestellt wird; doch kann ihr daraus wohl kein Vorwurf gemacht werden. Abgesehen davon, daß derartige subtilere Bestimmungen immer den Chemikern von Fach überlassen bleiben müssen, schließen sich, bei gewissem Alter der Seife wenigstens, freies Alkali und unverändertes Fett aus; es verräth sich ferner ein bedeutender Ueberschuß des einen oder andern Bestandtheils alsbald durch entsprechende Abweichung der Seife von den charakteristischen Eigenschaften eines guten Productes, und ein geringerer Ueberschuß kann hinlänglich genau aus dem Verhältniß des Alkali beurtheilt werden, welches, Natriumoxyd vorausgesetzt, bei einer reinen Cocosölseife nicht über 13 Proc., bei einer Talgseife nicht unter 11,5 Procent des Fettsäuregehaltes betragen soll, bei Palmöl- und gemischten Seifen aber der einen oder andern Gränze sich nähern wird.

LXXVII.

Elastische Substanz, von Hrn. Barrat in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Febr. 1852, S. 109.

Diese Substanz erhält man, wenn man eines der sogenannten trocknenden Oele in einem offenen Gefäß erhitzt. Man unterhält die Temperatur auf einem dem Siedepunkt nahen Grad, bis das Oel sich in eine Gallerte verwandelt. Die erforderliche Zeit ist verschieden, je nachdem das Oel mehr oder weniger trocknend ist und nach dessen Menge. Wenn die elastische Substanz auf dem Punkt ist sich zu bilden, bemerkt man, daß das Oel sich ziemlich verdickt hat, daß Flocken einer festen Substanz in demselben schwimmen und auf seiner Oberfläche sich ein gelblicher Schaum und große Blasen bilden, aus welchen in Zwischenräumen dicke Dämpfe entweichen; endlich verliert das Oel seinen flüssigen Zustand und verwandelt sich in eine Art Gallerte, welche die vom Entdecker Oel-Elasticum genannte Substanz [53] bildet. Man nimmt dann das Gefäß vom Feuer und läßt es erkalten.

Um den Zeitpunkt gut treffen zu können, wo man die Operation unterbrechen muß, ist es zweckmäßig, die Masse von Zeit zu Zeit mit einem Spatel umzurühren, wenn die vorher angegebenen Erscheinungen eintreten.

Zu welchem industriellen Zweck man diese Substanz brauchen will, so muß man ihr zuerst eine geeignete Form geben und sie dann zur Versendung mit einer Hülle überziehen.

Die gewünschte Gestalt erhält man durch Zerschneiden dieser Substanz mittelst einer gut geölten Schere, oder indem man sie stark in Metallformen drückt, welche man vorher geölt hat; um sie aus letztern herauszunehmen, muß man dieselben vorher erwärmen, worauf man die Substanz mit einem Messer oder den eingeölten Fingern von der Form abzulösen sucht. Nachdem man der Substanz die verlangte Form gegeben hat, muß man sie einige Zeit der Luft aussetzen, wodurch sie an ihrer Oberfläche die Eigenschaft verliert an den Fingern hängen zu bleiben, und dann kann man sie viel leichter zur Versendung einhüllen.

Oben wurde bemerkt, daß alle trocknenden Oele die Eigenschaft besitzen, unter dem gemeinschaftlichen Einfluß der Wärme und des Sauer-

[53] Patentirt in Frankreich am 3. Januar 1848.

stoffs der Luft eine elastische Substanz zu erzeugen. Der Erfinder hat sich seitdem überzeugt, daß alle fetten Substanzen im Allgemeinen diese Eigenschaft haben. So verwandeln sich alle vegetabilischen und animalischen Oele und Fettstoffe, die Butter, der Talg und das Wachs, allein oder gemengt angewandt, in einen elastischen festen Körper, wenn man sie in einem Abdampfgefäß der Einwirkung der Hitze und der atmosphärischen Luft aussetzt. Das Gefäß muß aber eine weite Oberfläche haben und die Schicht der fetten Substanz darf nur 2 bis 4 Zoll hoch seyn.

LXXVIII.

Ueber die Vortheile der Wasserdämpfe beim Backen des Weißbrodes und Beschleunigung des Abbackens desselben.

Aus dem Wochenblatt des Gewerbver. zu Köln, 1852, S. 190.

Es ist eine durch die Erfahrung bekannte Thatsache, daß Wasserdämpfe (sogenannte Schwaden), welche während des Abbackens der Waare in dem Ofen zurückgehalten werden, vorzüglich geeignet sind, dem Weißbrod, namentlich den sogenannten Franzbrödchen das schöne und glänzende Ansehen zu verschaffen, welches von den Kunden so sehr gesucht wird. Zudem haben sie noch den Vortheil, die Kruste desselben während des Ausbackens möglichst ausdehnbar zu erhalten und das Aufziehen zu befördern, und gleichzeitig die oberflächlichen Theile aller unmittelbar der von den Wänden des Ofens ausstrahlenden Wärme ausgesetzten Brode gegen das zu starke Bräunen zu schützen. Durch die entweichenden Dämpfe aus der Waare wird solche einer beginnenden Veränderung entgegengeführt, die in einer Art Caramelisirung besteht und welche bei den organischen Substanzen durch eine anfangs leichte, hierauf allmählich dunkler werdende braungelbe Färbung sich kund gibt. Hierbei ist nun besonders zu beachten, daß die aus den feinen Weizenmehlwaaren sich entwickelnden Dämpfe möglichst zusammengehalten werden, um der Waare den gewünschten Glanz zu ertheilen.

Die Kunst des Brodbackens besteht hauptsächlich darin, neben der Bildung der Kruste, also des durch Röstung veränderten Theils, auch dafür zu sorgen, daß die eigentliche Masse (Krume) während sie die gehörige Einwirkung der Hitze erfährt, die das Stärkmehl auflöslich macht,

nicht zu einer dichten, glasigen oder speckig teigigen Masse einschrumpft, sondern sich vielmehr locker und schwammig aufbläht. Nur dann ist eine rasche Zertheilung bei dem Genuß und eine leichte Verdauung möglich. Den Zweck der Auflockerung erfüllt die Gährung durch eine Gasentwickelung, welche durch sie in der Masse des Teiges hervorgerufen, und durch das Backen im Ofen vollendet wird. Dadurch, daß die Waare einem Dunstkreis von Wasserdämpfen ausgesetzt wird, wird die allzustarke und allzurasche Einwirkung der Hitze auf die Außenfläche gemildert.

Aus dem eben Bemerkten wird es nun jedem Bäcker einleuchten, wie die Erzeugung von Wasserdämpfen ihre Hauptsorge seyn müsse. Die Art und Weise, wie solches gewöhnlich geschieht, besteht darin, daß entweder nasses oder grünes Holz in den Backofen gelegt, oder Behälter mit Wasser gefüllt in den Ofen gestellt werden. Diese Methode zeigt sich jedoch sehr mangelhaft, denn einestheils entstanden die Dämpfe in der Regel zu spät, da dieselben gerade beim ersten Füllen des heißen Backofens mit Franzbrödchen oder sonstiger Waare gerade am nöthigsten sind, sich aber erst später entwickelten, anderntheils hat man auch den Uebelstand zu befürchten, daß die starke Hitze das eingelegte Holz zu schnell ergreift und der dadurch entstehende Rauch einen sehr unangenehmen Geruch verbreitet, welcher sich dem Weißbrod mittheilt und ihm einen höchst widerlichen Geschmack ertheilt. Es ist daher wohl von Interesse, diese Uebelstände zu beseitigen und zugleich die Vortheile, welche von der Wirksamkeit der Wasserdämpfe bei der Weißbrodbäckerei zu erwarten sind, mit Sicherheit festzuhalten, ohne vorheriges Abbacken von Roggenbrod, Franzbrödchen oder sonstige Waare, welche Dämpfe erfordern, in der ersten Hitze gut und schön abbacken zu können. Eine zweckmäßige Vorrichtung wäre daher folgende:

Man läßt vermittelst eines Rohrs, welches die Länge des Backofens hat, und welches mit Trichteraufsatz versehen und vor Beginn des Backens in den Ofen so eingelegt ist, daß 2 bis 3 Maaß Wasser, je nachdem der Ofen groß oder die Hitze stark ist, durch dasselbe nach und nach eingegossen werden können, in eine Fuge, wo der Herd mit dem Gewölbe nicht nahe zusammentrifft, in den als Lager dienenden heißen, ja fast glühenden Sand einlaufen. Dadurch werden augenblicklich Wasserdämpfe sich entwickeln und über die Waare im ganzen Ofen hinziehen, was bei der älteren Methode, wo die Kessel mit Wasser in der Nähe der Ofenthüre stehen, nicht der Fall seyn kann.

Eine besondere Einrichtung am Backofen ist wohl nicht erforderlich, da jeder in Gebrauch stehende Ofen Fugen hat, wo das Wasser durchlaufen kann, um mit dem glühenden Sand in Berührung zu kommen.

Bei neu anzulegenden Backöfen kann eine solche Vorrichtung durch Anbringung kleiner Rinnen angebracht werden. Es ist auch noch zu bemerken, daß bei einem neu anzulegenden Ofen es nicht nöthig ist, demselben eine Steigung nach hinten von 9 bis 11 Zoll zu geben, weil nach der allgemeinen Meinung dann der Schwaden besser wirken soll, sondern man kann ohne Bedenken den Herd horizontal legen, wodurch das Unangenehme wegfällt, daß derartige Waare, welche auf Platten gebacken wird, unterlegt werden mußte, wodurch die Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit beeinträchtigt wurde. (Wir verweisen auf Loriot's Apparat, im polytechn. Journal Bd. CXXI S. 225. Die Redact.)

Eine andere Einrichtung ist dadurch zum schnelleren Füllen des Backofens mit kleinem Weißbrod getroffen, daß beim Einschießen vier oder auch mehr Schießer gebraucht werden, welche vor dem Oeffnen des Ofens mit kleinem Weißbrod belegt werden, und sobald das Einschießen beginnt, kommt ein zweiter Arbeiter, belegt die leer gewordenen wieder voll, wodurch der am Ofen beschäftigte Arbeiter fortwährend am Einschießen bleiben kann. Dadurch wird viel Zeit gewonnen, die Hitze im Ofen mehr zusammengehalten und das Weißbrod schöner und schneller gebacken. Dadurch wird die Arbeit sehr erleichtert, was in größeren Bäckereien immer eine schwere Aufgabe ist, daß ein Arbeiter ohne Hülfe am Ofen allein stehend das Einschießen verrichten muß. Selten geht es dabei ohne schwarze Waare her, die zum Absatz sich nicht mehr eignet. Auch ältern Meistern, welchen diese Arbeit als die wichtigste schon schwer fällt allein zu verrichten, werden diese Bemerkungen nicht unwillkommen seyn, was der eigentliche Zweck dieser Mittheilung ist.

LXXIX.

Ueber die Conservirung thierischer Substanzen; von Dr. Henry Goadby, früher Prosector am königl. Collegium der Wundärzte in England.

Aus Silliman's american Journal of science and arts, second series, Vol. XII Nro. 36.

In den conservirenden Flüssigkeiten, deren ich mich bediene, kommen folgende Ingredienzien vor: Steinsalz, Alaun, Aetzsublimat und weißer Arsenik (arsenige Säure).

Diese Substanzen werden nie alle zusammen angewandt, und müssen mit Umsicht gebraucht werden, damit sie die naturhistorischen Exemplare statt zu erhalten, nicht vielmehr zerstören.

Zu diesem Behufe halte ich es für zweckmäßig, ehe ich die Vorschriften für die Flüssigkeiten mittheile, die Eigenschaften eines jeden dieser Körper zu beschreiben.

Das Steinsalz ist ein sehr gutes Präservativmittel und erhält alle Gewebe in ihrer ungeschwächten Eigenthümlichkeit, besser als jedes andere mir bekannte Agens, vorausgesetzt daß die Stärke seiner Auflösung richtig bemessen ist; ich bediene mich auch der bloß salzigen (oder B-) Flüssigkeit viel häufiger als jeder andern.

Der Alaun besitzt in hohem Grade die Eigenschaft zu conserviren; er ist adstringirend, bringt das Eiweiß in gewissem Maaße zum Gerinnen und macht durchsichtige Gewebe undurchsichtig, im Verhältniß des mit ihnen in Berührung gebrachten Alaunvolums; aber er zerstört den kohlensauren Kalk, indem er ihn in unlöslichen schwefelsauren Kalk verwandelt. Die Alaun- (oder A, 2-) Flüssigkeit ist jedoch eine sehr schätzbare Mischung, welcher ich viele wichtige Präparate verdanke, die sich sowohl in meiner eigenen Sammlung als im Hunter'schen Museum befinden, und welche ohne Beihülfe des Alauns nie hätten hergestellt werden können.

Der Alaun verbindet sich mit den thierischen Geweben so vollkommen, daß er durch lang fortgesetztes Maceriren in Wasser nicht aus denselben ausgezogen werden kann. Wenn die Anwendung alaunhaltiger Flüssigkeiten als nothwendig erachtet wird, entweder um einem Thier oder Thiertheile, oder einem zarten Gewebe vermöge ihrer adstringirenden Eigenschaft Form und Consistenz zu geben, oder um durchscheinende Thiere oder Gewebe so undurchsichtig zu machen daß sie sichtbar werden, so muß man nachher den Ueberschuß von Alaun mittelst Wassers wegwaschen und hierauf den thierischen Körper, mit wenigen Ausnahmen, aus der alaunhaltigen Flüssigkeit nehmen und bleibend in der B-Flüssigkeit aufbewahren. Man darf nie außer Acht lassen, daß die Wirkung frischer Alaunflüssigkeit genau beobachtet werden muß, damit der Alaun keinen nachtheiligen Erfolg hat; bei gehöriger Sorgfalt kann man aber seine schätzbaren Eigenschaften vollauf benützen für die zarten Theile eines in einer Schale (Muschel) von kohlensaurem Kalk eingeschlossenen Thieres, weil die Muskel-, Nerven- und andere zarten Gewebe vom Alaun viel schneller afficirt werden, als die dichten Gewebe, welche kohlensauren Kalk enthalten. Die Alaunflüssigkeit gestattet folglich keine allgemeine Anwendung.

Der Aetzsublimat ist ebenfalls adstringirend und bringt das Eiweiß zum Gerinnen; durch seine Anwendung beabsichtigt man aber nicht diese Eigenschaften zu benutzen, sondern bloß zu verhindern, daß in den einzelnen Flüssigkeiten Vegetation platzgreife. Da jedoch das Eiweiß dem Aetzsublimat einen Theil seines Chlors entzieht und ihn so in Calomel verwandelt, alle thierischen Gewebe aber mehr oder weniger eiweißhaltig sind, so fragt es sich noch, ob man ihn überhaupt anwenden sollte.

An Orten, wo Keimkörner von Pilzen in Menge vorhanden sind, wie in den Vorrathszimmern großer Museen, kann selbst der Zusatz von Aetzsublimat die Vegetationen auf der Oberfläche aller meiner Aufbewahrungsflüssigkeiten nicht verhindern, wenn sie thierische Materie irgend einer Art enthalten und sich in offenen, d. h. nicht hermetisch verschlossenen Gefäßen befinden; ich muß jedoch als das Ergebniß langer Erfahrung erwähnen, daß bei der Aufbewahrung thierischer Theile in offenen Cylindergläsern, Schalen ꝛc. (bis an sie die Reihe kam bleibend als Präparate hergestellt zu werden) die Oberfläche der Flüssigkeit sich während der Sommermonate zwar bedeutend mit Vegetation bedeckte, welche immer zunahm und wochenlang herrlich blühte, diese Vegetation jedoch niemals in die Flüssigkeit hinabstieg oder die Präparate (wenn diese nur gut mit Flüssigkeit bedeckt waren) irgendwie angriff. In der That schützt auch jede dieser Flüssigkeiten Pflanzen so leicht und sicher wie Thiere, und der Pilz würde, wenn er in die Flüssigkeit hinein wüchse, folglich getödtet und conservirt werden. Ich habe während meiner vierzehnjährigen Erfahrung niemals ein Stäubchen Vegetation in irgend einem der mit meinen Flüssigkeiten in verschlossenen Gefäßen aufbewahrten Präparate gefunden; und während der letzten sechs Jahre bediente ich mich dieser Flüssigkeiten sowohl für bleibende Präparate als für Vorräthe, ohne Aetzsublimat zuzusetzen, und stets mit befriedigendem Erfolg. Ich glaube daher, daß man den Aetzsublimat recht wohl weglassen kann, obwohl ich ihn in die Recepte der Flüssigkeiten mit aufnehmen werde.

Der Arsenik kann, da er die Glasgefäße angreift, indem er sich mit dem Bleioxyd des Glases verbindet, und auch aus andern Gründen, für Präparate welche permanent bleiben sollen, nicht angewandt werden. Er besitzt die Eigenschaft die thierischen Gewebe in hohem Grade zu erweichen, und diese Eigenschaft hat keine Gränze.

Vor einigen Jahren ward ich von den Examinatoren der Anatomie an der Londoner Universität ersucht, einen Cadaver den Sommer über für die Examina im Herbst zu conserviren. Da ich alle Gewebe so gut als möglich in natürlichem Zustand erhalten wollte, so setzte ich der B-

Flüssigkeit Arsenik zu. Einige Monate lang war der Erfolg ein unübertrefflicher, und wenn ich die Flüssigkeit gewechselt und durch B-Flüssigkeit ohne Arsenik ersetzt hätte, so wäre, wie ich glaube, der Cadaver bleibend conservirt gewesen. Dieß wurde jedoch vernachlässigt, und nach Verlauf von zwölf Monaten fand ich den ganzen Körper (mit Ausnahme der Knochen) in Beschaffenheit und Aussehen sich zersetzendem Kleister ähnlich, nur war er vollkommen fäulnißfrei geblieben. Mehrere Versuche, welche ich hierauf anstellte, gaben gleiche Resultate; der Charakter des Muskels, der Sehne, des Nerven ꝛc. verschwand nach und nach, bis nur noch eine eiweißartige Flüssigkeit zurückblieb, die aber immer vollkommen fäulnißfrei war.

Die erweichende Eigenschaft ist es, wegen welcher ich den Arsenik anwende, entweder um Thiere wieder herzustellen, die in Alkohol erhärten oder zusammenschrumpfen, oder um die beschwerliche Zergliederung von Nerven vornehmen zu können. Dr. T. S. Beck in London hätte die feine Zergliederung der Gebärmutternerven nie ausführen können, ohne die Beihülfe von Arsenik, dessen nachtheilige Wirkung er dadurch verhinderte, daß er ihn von Zeit zu Zeit wegwusch, wieder erneuerte u. s. f.; die Nerven wurden unter dem gut regulirten Einfluß des Arseniks so zähe, daß sie ohne Nachtheil gestreckt werden konnten.

Die Alaunflüssigkeiten bezeichnete ich mit dem Buchstaben A und benannte sie 1 oder 2, je nachdem dasselbe Gewicht der Ingredienzen in 1 oder 2 Quart Wasser aufgelöst wurde; sie werden wie folgt bereitet:

A, 2.

Steinsalz	4 Unzen
Alaun	2 „
Aetzsublimat	4 Grains
Siedendes Wasser	2 Quart [54]

Die Flüssigkeit A, 1 unterscheidet sich dadurch, daß sie nur halbsoviel Aetzsublimat und Wasser enthält. Sie wird nur sehr selten angewandt, weil sie zu adstringirend ist.

B

Steinsalz	8 Unzen
Aetzsublimat	2 Grains
Siedendes Wasser	1 Quart.

[54] Das Imperial-Quart von 40 Unzen.

Der Aetzsublimat darf niemals über 2 Grains per Quart Wasser betragen, weil sich sonst mit der Zeit ein weißer Niederschlag auf dem Präparat bildet, welcher nicht entfernt werden kann und dasselbe sehr entstellt.

Wenn die B-Flüssigkeit nach obigem Recept bereitet wurde, so ist ihr spec. Gewicht bei $12^1/_2{}^0$ R. 1,100 und mit ihr können Land- und Süßwasserthiere gut aufbewahrt werden.

Für Seethiere muß sie durch Zusatz von Salz auf 1,148 spec. Gewicht verstärkt werden, weil sich diese sonst zersetzen. Viele Seethiere erfordern in den ersten Stadien ihrer Aufbewahrung Alaun; derselbe muß aber vorsichtig gebraucht und sorgfältig beobachtet werden, und man muß das Thier, sobald der Alaun seinen Dienst gethan hat, in reinem Wasser gut auswaschen und in B-Flüssigkeit bringen. Auf diese Weise kann der Alaun auch öfters angewandt werden.

Die Arsenik-Flüssigkeit. — Wenn ich mich des Arseniks wegen seiner erweichenden Eigenschaften bediene, so gebrauche ich ihn für sich allein; wenn jedoch der Proceß viel Zeit in Anspruch nehmen würde, so verbinde ich ihn mit obiger B-Flüssigkeit (als C, B-Flüssigkeit), indem ich ihr 20 Grains Arsenik beigebe. Der Arsenik darf mit kohlensaurem Kalk ebensowenig zusammengebracht werden wie Alaun; soll er ja bei einem Weichthiere (Molluske) in Anwendung kommen, so ist das Thier aus seiner Schale zu nehmen, ehe man es in Arsenik bringt. — Die Arseniklösungen, welche ich anwende, enthalten 20 bis 60 Grains in der Pinte Wasser (Imperial-Maaß, 20 Unzen) oder der Pinte B-Flüssigkeit. Um den Arsenik ohne Zeitverlust aufzulösen, koche ich ihn mit einer halben Pinte Wasser in einem Glaskolben auf der Weingeistlampe, bis alles aufgelöst ist, worauf ich die Lösung durch Zusatz von Wasser oder Aufbewahrungsflüssigkeit verdünne.

Eines merkwürdigen Falles habe ich hier zu erwähnen, nämlich der mittelst dieser Flüssigkeit erzielten Conservirung eines Thieres sammt dessen Farbe. Vor mehr als sechs Jahren nämlich sammelte mein Sohn für mich mehrere Exemplare der Larven des Weidenbohrers (Cossus ligniperda), dessen eigenthümliche Farbe noch nie conservirt wurde; in Weingeist jeder Stärke wird sie ganz schwarz, das gewöhnliche Resultat der Aufbewahrung von Raupen in Alkohol; überdieß sind die meisten Insectenfarben in Alkohol auflöslich.

Unter den Exemplaren waren Larven des ersten und zweiten Jahres und eine schöne dreijährige, letztere auf dem Punkte sich zu verpuppen. Von den erstern bewahrte ich einige in der Flüssigkeit A, 2 auf und die übrigen in der B-Flüssigkeit; die letzte brachte ich in Arseniklösung. Die

Alaunflüssigkeit verhärtete und entstellte die Raupen fast in demselben Grade wie es Spiritus gethan hätte; weicher und in einem für die Zergliederung geeignetern Zustand blieben sie in der B-Flüssigkeit; in beiden Flüssigkeiten aber verloren sie ihre rosenrothe Farbe gänzlich und wurden theilweise schwarz.

Mittelst des Arseniks gelang es mir eine Raupe so zu conserviren, daß ihre charakteristische Farbe, bis zum zarten Tone, sich bis jetzt vollkommen erhielt. Das Innere wurde durch die erwähnte erweichende Wirkung des Arseniks, *wie ich glaube*, nicht zerstört, weil sich sonst in der Flüssigkeit ein bedeutender Bodensatz gebildet hätte, der aber nicht entstand; auch würde in diesem Fall das Insect seine Runde und Fülle nicht behalten, sondern im Gegentheil durch die Entfernung derjenigen Gewebe (Muskeln), welche der Hülle ihre Form geben, schlaff werden. Da diese Raupe gegen die Einwirkung des Lichts über 12 Monate verwahrt geblieben war, beschloß ich den andauernden Einfluß des Lichtes auf sie zu versuchen, dem sie drei Jahre in England und ein halbes Jahr hier in Amerika exponirt blieb; noch ist aber ihre Schönheit unversehrt.

Ich halte die erfolgreiche Anwendung des Arseniks zur Conservirung der *Farbe* dieser Raupe für wichtig; Sammler der Larven von Lepidopteren und anderer Insecten können sich meine Erfahrung zu Nutzen machen.

Anwendung der Aufbewahrungs-Flüssigkeiten. — Die Kenntniß der Art und Weise, wie diese Flüssigkeiten anzuwenden sind, ist für den guten Erfolg nothwendig; denn dieselben haben in andern Händen, als den meinigen, eher die Zerstörung als die Conservirung der Exemplare herbeigeführt. Man hat meine Flüssigkeiten immer so angewandt, als hätte man es mit Spiritus zu thun, und übersah dabei einen wichtigen Umstand, nämlich den großen Unterschied zwischen ihrem spec. Gewicht und demjenigen des Alkohols. Letzterer hat eine so geringe Dichtigkeit, daß jedes Thier sogleich darin untersinkt; bei jenen ist es gerade der umgekehrte Fall, indem jedes Thier, vom kleinsten bis zum größten specifisch leichter ist und folglich auf jeder dieser Flüssigkeiten schwimmt.

Von meinen Flüssigkeiten (die arsenikalische stets ausgenommen) *darf keine sogleich in ihrer ganzen Stärke angewandt werden*, und was darin conservirt werden soll, muß vorher in reinem Wasser macerirt werden, dem nach einiger Zeit Aufbewahrungsflüssigkeit zugesetzt werden kann, bis das Thier sich an die Oberfläche begibt. *Die* Flüssigkeit und das Wasser müssen durch Umrühren jedesmal *innig gemischt* werden.

Das Thier absorbirt nach und nach die Bestandtheile der Aufbewahrungs-Flüssigkeit und wird mit denselben, jedoch in einem Zustand

bedeutender Verdünnung, gesättigt; man erhöht nun stufenweise die Stärke der Flüssigkeit (sie jedesmal innig mischend), bis das Thier wieder in die Höhe geht und nach einiger Zeit wird es dann mit dieser dichten Flüssigkeit gesättigt seyn. In vielen Fällen ist es rathsam, das Thier künstlich durch Gewichte auf dem Boden des Gefäßes zu halten, hauptsächlich bei heißer Witterung, wo die Conservirung thunlichst beschleunigt werden soll. Ob das Thier mit der Flüssigkeit gesättigt ist, erfährt man leicht durch Entfernung der Gewichte, und in diesem Fall schreitet man zum Verstärken der Flüssigkeit. Die in den ersten Stadien gebrauchte verdünnte Flüssigkeit muß man weggießen und fleißig erneuern, weil sie wegen der aufgenommenen thierischen Flüssigkeiten die Elemente der Zersetzung in sich trägt und die Schwierigkeiten eines guten Erfolgs erhöht. Diese Bemerkung bezieht sich jedoch weniger auf die Alaun-, als auf die B-Flüssigkeit, weil der Farbstoff und animalische Ablagerungen aller Art von dem Augenblick an unauflöslich sind, wo sie mit Alaunlösung in Berührung kommen; aus diesem Grund kann der Alaun im ersten Stadium der Conservirung fast immer bei Beobachtung der angegebenen Vorsichtsmaßregeln angewandt werden. Die Conservirung von Thieren mittelst meiner Flüssigkeiten läßt sich also nur durch täglichen Zusatz von Flüssigkeit bewerkstelligen, womit man fortfährt bis das Geschöpf mit der Flüssigkeit von der ganzen angegebenen Stärke gesättigt ist. Auch damit darf die Sorgfalt des Operators nicht sogleich aufhören, denn die Flüssigkeit muß von Zeit zu Zeit erneuert und ihre Stärke oft geprüft werden. Um diese Arbeit abzukürzen, verschaffte ich mir eine $2\frac{1}{2}$ Zoll lange und $\frac{3}{4}$ Zoll weite Glasröhre mit flachem Boden, die als Probirglas dient; ferner einige Glaskugeln, welche genau so adjustirt sind, daß sie in der Flüssigkeit, deren ganz richtige Stärke sie anzeigen sollen, sehr langsam aufsteigen; ist die Flüssigkeit etwas schwächer, so sinken sie zu Boden und bleiben dort liegen; ist sie stärker, so erheben sie sich schnell. Ich habe dieselben mit A^1, A^2, B, S bezeichnet; letztere entspricht einer gesättigten Steinsalzlösung, womit ich die B-Flüssigkeit in der beschriebenen Weise täglich verstärke.

Schüttet man etwas Flüssigkeit in das Probirglas und wendet zur Ermittelung ihrer Dichtigkeit eine solche Kugel an, so erfährt man sogleich, ob die Flüssigkeit die gehörige Stärke hat, oder schwächer oder stärker ist.

Wenn eine der erwähnten Flüssigkeiten zum Aufstellen von Präparaten in einer öffentlichen oder Privatsammlung dienen soll, so muß sie gut filtrirt werden, zu welchem Behufe man sie oftmals durch feinen Flanell, der in den Hals eines großen irdenen Trichters gesteckt ist, oder zwei- bis dreimal durch gutes Filtrirpapier laufen läßt. Ist das Filtriren

gehörig bewerkstelligt, so sind diese Flüssigkeiten ganz hell und weiß; behufs des rohen Filtrirens genügt es die Flüssigkeiten einmal durch einen Beutel aus dickem Flanell zu seihen, oder sie in dem Gefäß, worin sie bereitet wurden, stehen zu lassen, bis sie ganz kalt sind und dann das Klare sorgfältig abzugießen; die im Steinsalz stets enthaltenen fremdartigen Substanzen fallen zu Boden, namentlich in der Alaunflüssigkeit, welche die Eigenschaft besitzt, alles, was die Durchsichtigkeit des Wassers beeinträchtigt, niederzuschlagen.

Keine meiner Flüssigkeiten kann in offenen Gefäßen, Glastöpfen oder selbst verkorkten Flaschen eine Zeitlang aufbewahrt werden. In offenen Gefäßen verdunstet das Wasser, das Salz krystallisirt und zerstört die in der Flüssigkeit enthaltenen Exemplare. Da das Salz sehr zerfließlich ist, so wird die der freien Luft ausgesetzte (obere) Portion bei feuchtem Wetter stark verdünnt, steigt an den Hals der Flasche hinauf und fließt dann an den Seiten derselben herunter. Wird das Wetter wieder trocken, so krystallisirt das Salz und bildet so am nächsten Regentag eine Leitung für die Flüssigkeit, wodurch sie mit der Zeit ganz aus der Flasche abziehen kann. Eine Blase, womit man die Cylindergläser bei Spiritus-Präparaten verbindet, hält meine Flüssigkeiten nicht zurück; man muß das Cylinderglas mit einer Glasscheibe bedecken und diese mit Marineleim[55] aufkitten, welchen man mittelst eines heißen Eisens auf dem Glas erweicht.

Das beste Verfahren ist folgendes. Man gibt kleingeschnittenen Marineleim in eine kupferne Schale und erhitzt diese in einem kochenden Leinölbad. Den flüssiggewordenen Leim muß man rasch auf den Rand des Cylinderglases auftragen (welcher ganz trocken und frei von Fett seyn muß). Dieß geschieht mit einem Pinsel, und zwar wird der allein hierzu taugliche folgendermaßen verfertigt. Ich nehme ein Stück Spanisch-Rohr von der Länge eines Bleistifts und schneide die Rinde von dem einen Ende desselben vorsichtig soweit weg, als ich den eigentlichen Pinsel lang haben will. Ich weiche nun das Rohrende eine kurze Zeit lang in Wasser ein und klopfe es, noch naß, mit einem Hammer auf einer harten Unterlage (Eisen oder Stein) unter beständigem Umdrehen mit der Hand, bis alle Fasern des Rohrs freigemacht sind, worauf der Pinsel fertig ist. Ich bediene mich eines solchen Pinsels schon mehrere Jahre sehr häufig, während kein anderer zweimal benutzt werden kann, ohne daß die Haare mit dem Marineleim ausgehen und eine gute Dichtung verhindern. Eine

---

[55] S. die Vorschrift zu seiner Bereitung im polytechn. Journal Bd. CXV S. 398.

Glasscheibe wird so geschnitten, daß sie oben auf das Cylinderglas paßt, gereinigt, und der Theil, welcher mit dem Cylinderglas in Berührung kommt, ebenfalls dünn mit dem heißen Leim bestrichen. Durch die Mitte der Glasscheibe wird vorher ein kleines Loch (von etwa $^1/_8$ Zoll Durchmesser) gebohrt, zu dem unten angegebenen Zweck.

Da die beiden Glasoberflächen zwar mit Marineleim bestrichen sind, derselbe sie aber nicht wirklich berührt, so muß diese Berührung hergestellt werden mittelst eines heißen Eisens, womit man einigemal über die Oberfläche des Leims fährt, bis dieser und das Glas heiß werden, wobei das Eisen beständig in Bewegung und immer am Rande des Cylinders oder der Scheibe gehalten werden muß, weil dann die Ausdehnung gleichförmig seyn wird, so daß keine Gefahr stattfindet, selbst wenn das Eisen rothglühend ist; läßt man aber das Eisen an einer Stelle verweilen oder einen anderen als den äußern Theil der Scheibe oder den Rand des Cylinderglases berühren, so brechen diese augenblicklich.

Das Cylinderglas muß auf diese Weise in leerem und trocknem Zustande vorgerichtet werden; hierauf gießt man die Flüssigkeit ein bis an die halbe Höhe des Glases und hängt das Präparat hinein. Die hierzu erforderlichen Schnüre können über den Rand des Glases gelegt und in den Leim auf demselben eingepreßt werden, wenn derselbe dazu weich genug ist; man gebe nun dem Präparat die gehörige Höhe in dem Glas und erhalte die Aufhängfäden an ihrer Stelle durch eine nasse Schnur die man auf der Außenseite des Glases einigemal um sie herum zieht. Nachdem der Marineleim trocken ist, wird die präparirte Fläche der Scheibe auf das Glas aufgelegt und man bringt beide in dichte Berührung mittelst des erhitzten Eisens, mit welchem man, wie vorher, stets am Rande herumfährt, wobei man zugleich die Scheibe aufdrückt bis diese Operation beendigt ist.

Das Cylinderglas wird nun mit der Conservirungs-Flüssigkeit angefüllt, jedoch nicht ganz, weil in Folge der Ausdehnung der Flüssigkeit (namentlich **B**) bei plötzlicher Temperatur-Erhöhung das Deckelglas zerbrechen könnte; hierauf richtet man einen Korkstöpsel so her, daß er das Löchlein gut verstopft, schneidet ihn waagrecht mit der Oberfläche ab, bringt ein Stückchen festen Marineleim darauf, welchen man dem Stöpsel mittelst der Spitze des heißen Eisens adhäriren macht und bedeckt ihn mit einer kleinen Glasscheibe von entsprechender Größe, womit alles fertig ist.

Sollte sich ein Glasstöpsel in dem Hals einer Flasche durch Krystallisation des Salzes festsetzen, so kann man ihn leicht dadurch herausbringen, daß man das Salz in Wasser löst und das Querstück des Stöpsels an seinen äußersten Enden sachte mit einem Thürschlüssel klopft.

Zum Schluſſe will ich bemerken, daß die Aufbewahrung von Thieren ſowohl in alkoholiſchen als in meinen Flüſſigkeiten dadurch ſehr erleichtert wird, daß man in den erſten Stadien des Proceſſes ein großes Volum von Flüſſigkeit anwendet. Die Thiere in einem beſchränkten Raum mit nur wenig Flüſſigkeit zu ſehr aufeinander zu drängen, iſt in der Regel nachtheilig; wenn aber ihre Conſervirung ſchon ganz vollendet iſt, ſo kann man die Exemplare in einem kleinen Gefäß ganz eng aneinander bringen und ſoviel Flüſſigkeit von der gehörigen Stärke, als die Zwiſchenräume ausfüllt, reicht vollkommen hin, ſelbſt viele Jahre, wenn man den Stöpſel und Hals der Flaſche mittelſt eines erhitzten Eiſens mit Marineleim überzieht.

LXXX.

Ueber das neue Verfahren des Hrn. Willaumez zum Conſerviren der Nahrungsmittel; Bericht von Hrn. Herpin.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Decbr. 1852, S. 815.

Hr. Willaumez, Zuckerbäcker in Luneville (Meurthe), iſt der Erfinder eines neuen Verfahrens zum Conſerviren von Nahrungsmitteln, wie Fleiſchſpeiſen, Früchten und Gemüſen, und hat daſſelbe in einer Broſchüre (Des conserves alimentaires, nouveau procédé dans la Meurthe, par M. Willaumez, Paris 1851) mit allen Details beſchrieben. Obgleich daſſelbe mit der bekannten Appert'ſchen Methode viele Aehnlichkeit hat, ſo weicht es doch zu ſeinem Vortheil in weſentlichen Punkten davon ab.

Gay-Luſſac ſchreibt den Erfolg der Appert'ſchen Methode dem Umſtande zu, daß unter dem Einfluß der Wärme der Sauerſtoff der im Gefäße enthaltenen Luft ſich mit einem Theile des zu conſervirenden Nahrungsmittels verbindet und der übrigbleibende Stickſtoff durch ſeine antiſeptiſchen Eigenſchaften zur Conſervirung der Subſtanzen beiträgt, welche der Einwirkung und Berührung des Sauerſtoffs der Luft entzogen wurden. Hr. Willaumez hingegen ſucht die Erklärung dieſer Methode ausſchließlich in der Erzeugung des luftleeren oder möglichſt luftverdünnten Raumes. Wir können beiden Anſichten nicht beiſtimmen und glauben, daß weder die bloße Entziehung der Luft (wollte man ſie etwa durch die Luftpumpe bewirken) noch die Einſchließung in Stickſtoff oder Kohlenſäure den Zweck

auf längere Zeit erfüllen würde, sondern daß die Wärme eine wesentliche Bedingung zu dessen Erreichung ist, indem sie die in den organischen Substanzen enthaltenen gährungsfähigen Stoffe zerstört oder doch in hohem Grade und bleibend verändert. Appert selbst legt derselben gleiche Wichtigkeit bei.

Jedenfalls haben Hrn. W. seine Ansichten zu sehr befriedigenden praktischen Resultaten geführt.

Derselbe verstopft seine Gefäße nicht genau, ehe er sie der Wärme aussetzt; im Gegentheil erleichtert er den Austritt der Luft und selbst der überschüssigen Flüssigkeit mittelst eines kleinen cannelirten Metallblechs, welches er zwischen den Stöpsel und den Hals der Flasche bringt; er schließt den Stöpsel mittelst einer Presse erst dann bleibend, wenn die in der Flasche enthaltene Flüssigkeit ihre größte Ausdehnung erreicht hat. Auch befestigt er die Stöpsel nicht mit Bindfaden, weil der Luftdruck sie schon fest genug an ihrer Stelle erhält.

Es werden durch dieses Verfahren zwei Uebelstände der Appert'schen Methode vermieden, nämlich das Zerspringen der Gefäße, wenn sie zu genau verschlossen sind, und das Verderben ihres Inhalts, wenn der Verschluß des Gefäßes nicht dicht genug war.

Wir lassen nun die genaue Beschreibung des Verfahrens folgen, welchem Hr. Willaumez schon seit zwölf Jahren seine Versuche widmet. Um dieselbe zu vereinfachen und abzukürzen, nehmen wir vorerst an, man operire mit gewöhnlichem Wasser.

Man erwärme eine leere Flasche im Wasserbad, bringe dieses zum Sieden und lasse die Flasche eine Viertelstunde darin, damit das Glas recht heiß werde; dann fülle man die Flasche, ohne sie aus dem Bade zu nehmen, mit siedendem Wasser an und verstärke das Feuer, damit das Wasser, welches sich etwas abgekühlt haben wird, wieder siedend werde; die siedende Flasche nehme man nun aus dem Bad und stelle sie in ein kleines Castrol mit flachem Boden, in welches man heißes Wasser gegossen hat; man fülle die Flasche bis an die Spitze des Halses rasch mit kochendem Wasser auf, um den Raum auszufüllen, welchen das Aufwallen einnahm; verstopfe die Flasche sogleich mit feinem Kork, indem man zwischen den Kork und den Hals der Flasche ein kleines cannelirtes Metallblech bringt, welches W. den Dilator nennt, so daß, wenn man den Stöpsel auf das Wasser drückt, dieses durch die Zwischenräume oder die Cannelirung des Dilators austreten muß, um dem Stöpsel Platz zu machen. Man bewirke durch schwaches Neigen der Flasche und indem man den Dilator dem Stöpsel gleich erhält, daß die etwa in der Flasche zurückgebliebene Luftblase an die durch den Dilator dargebotene Oeffnung tritt

und vor dem letzten Tropfen der Flüssigkeit entweicht, welchen die Anwendung der Zupfropfpresse austreten macht. Nun wird das Metallblech mittelst des auf ihm angebrachten Ringes herausgezogen und der Stöpsel, um den Eindruck dieses Blechs auf den Kork verschwinden zu machen, sobald das Wasser durch die Abkühlung condensirt von ihm abläuft, noch ein letztesmal stark eingetrieben.

Wenn die Flasche so verstopft und ganz erkaltet ist und das darin enthaltene Wasser also an Volum abgenommen hat, so befindet sich unterhalb des Stöpsels ein luftleerer, oder nahezu luftleerer Raum.

Man kann sich von dem Gelingen des Versuchs überzeugen, wenn man mit einer Hand die Flasche, den Hals abwärts gekehrt, hält und mit dem Ballen der andern Hand auf den Winkel des Bodens schlägt; man erkennt dann den leeren Raum an dem trockenen Gegenstoß, welchen der Stoß des Wassers gegen das Gefäß hervorbringt.

Der Dilator. — Das von Hrn. W. so benannte Instrument ist bloß ein sehr schmales Silberblech oder Weißblech, welches eine Art Längenrinne hat und das man zwischen den Stöpsel und den Hals der Flasche steckt, um der erwärmten Luft, dem Dampf oder der überschüssigen ausgedehnten Flüssigkeit einen Ausgang zu verschaffen. Das Blech des Dilators ist 5—6 Centimeter lang, oben 8 und unten 6 Millimeter breit. In der Mitte dieses Bleches ist der Länge nach, bloß auf einer Seite, ein Streifen oder Leistchen von demselben Metall von nur 2 Millimet. Breite angelöthet. Oben an dem Dilator ist ein Ring angebracht, durch welchen man den Finger steckt, um ihn herauszuziehen.

Das hervorstehende Leistchen des Dilators wird dem Glas zugekehrt, damit es auf dem Stöpsel keine Spuren hinterläßt. Der Dilator darf im Innern der Flasche höchstens 2—3 Millimeter länger seyn als der Pfropf.

Es sind so viele Dilatoren erforderlich, als man Flaschen in denselben Kessel gestellt hat.

Wenn die Flüssigkeit den höchsten Punkt der Ausdehnung erreicht hat und die Flasche keine Luft mehr enthält, so drückt man den Stöpsel hinein, zieht zu gleicher Zeit das Blech rasch heraus und treibt endlich den Stöpsel mittelst einer Presse fest ein. Hr. W. gibt der Windenpresse den Vorzug, bei welcher der Stöpsel durch eine Zahnstange eingetrieben wird, die, wie bei der gewöhnlichen Winde, durch ein Rad und Getrieb bewegt wird.

Das Wasserbad. — Dieses ist das flüssige Medium, mittelst dessen man die Conserven-Flaschen allmählich, so daß sie nicht zerspringen können, der Einwirkung der Wärme aussetzt.

Die Erfahrung hat gelehrt, 1) daß die Wärme des Wasserbades sich langsam in das Innere der Flaschen fortpflanzt; 2) daß die Intensität dieser Wärme stufenweise von dem Umfang bis zum Mittelpunkt abnimmt, wo die Temperatur immer die niedrigste ist; 3) daß der untere Theil der Flaschen, obwohl er sich in der siedenden Flüssigkeit des Wasserbades befindet, um einige Grade unter der Temperatur des oberen Theils bleibt, bis zu dem Augenblick wo das Sieden sich auffallend zeigt.

Bei dem aus reinem Wasser bestehenden Wasserbad, welches also bei 80° R. siedet, beträgt die Wärme nach 20 — 25 Minuten dauerndem Sieden im Innern der Flaschen von 1 Liter Inhalt nur 72½ bis 73½° R.

Dieser Grad ist mehr als hinreichend, um weiche Substanzen, wie Johannisbeeren, Himbeeren, Kirschen, Mirabellen, Aprikosen und anderes Kernobst zu kochen.

Manche Substanzen, wie die ausgehülsten Bohnen, die Erbsen, Spargeln ꝛc. enthalten aber in ihrem Gewebe Luft unter der rindenartigen Hülle des Gemüses eingeschlossen, welche nur durch eine Temperatur von nahe 80° R. ausgetrieben werden kann. Dieser zwischen den Fasern des Pflanzengewebes befindlichen Luft schreibt Hr. W. die Schwierigkeit zu, derartige Gemüse nach der Appert'schen Methode gut zu conserviren.

Um im Centrum der Gefäße eine Temperatur von 80° R. zu erhalten, muß man das zusammengesetzte Wasserbad anwenden.

Mit Kochsalz gesättigtes Wasser von 18 bis 20° an Baumé's Aräometer kömmt erst bei 85° R. ins Sieden. In diesem Bad erreicht man nach einige Zeit dauerndem Sieden in der Mitte der Flaschen eine Wärme von 77½ bis 78½° R.

Ein Bad von käuflicher Melasse kocht bei 90½° R.

Hr. Willaumez wendet gewöhnlich ein aus 2 Kilogr. Kochsalz, 6 Liter heißen Wassers und 2 Kilogr. Stärkezucker bestehendes Bad an. Dieses Bad kocht bei 86½° R., welcher Grad für die meisten Zubereitungen hinreicht, die eine hohe Temperatur erfordern.

Behandlung der Conserven. — Um das Gelingen der Conserven zu sichern, muß man mit Sorgfalt, Aufmerksamkeit und den nöthigen Vorsichtsmaßregeln zu Werke gehen.

Man behandle nur kleine Quantitäten auf einmal, denn Schnelligkeit ist eine der ersten Bedingungen des Gelingens. Auch darf man die einmal angefangene Arbeit nicht mehr unterbrechen.

Zum Conserviren muß man ganz frische Substanzen von bester Qualität auswählen; während der Vorbereitung muß alles, wodurch sie verdorben oder erhitzt werden könnten, vermieden werden; Obst und Gemüse müssen denselben Morgen erst gepflückt und im Schatten, an einem kühlen

Orte, nicht aufeinanderliegend, aufbewahrt worden seyn; man beschleunigt alle Vorbereitungen und bringt diese Substanzen dann sogleich ins Wasserbad.

Die Flaschen wähle man vorzugsweise von weißem Glas, von gleicher Dicke; die Weite des Halses muß der Größe der hineinzubringenden Gegenstände angemessen, der Hals etwas kegelförmig seyn.

Einbringen in die Flaschen. — Die zu conservirenden Substanzen werden entweder im natürlichen Zustande in die Flaschen gebracht, oder nachdem sie schon auf irgend eine Art zubereitet, gekocht oder sogar eingemacht wurden.

Einige Gemüse, wie Erbsen, Bohnen, Spargel, werden roh in die Flaschen gebracht, die man nachher mit schwachgesalzenem, kochendem Wasser oder mit einem ihrer Natur analogen sehr heißen Präparat auffüllt; einige werden vorher gekocht oder in durchgetriebenes Gemüse verwandelt, wie der Sauerampfer, die Liebes- oder Goldäpfel, der Spinat, die Cichorie; andere endlich werden mit allen Zuthaten versehen, gekocht und dann in Flaschen gebracht, so auch das Fleisch, Wildpret ꝛc.; so könnte man es übrigens auch mit Erbsen, Bohnen ꝛc. machen.

Die Flaschen müssen so hoch angefüllt werden, daß in Folge der Ausdehnung ihr Raum bis zum Stöpsel ganz ausgefüllt wird. Man muß folglich die Natur und den Zustand der zu conservirenden Substanzen berücksichtigen und auf das Anschwellen in Folge des Erhitzens antragen.

Alle vorher gewürzten Conserven kommen sammt ihren Brühen und Säften in die Gefäße.

Andere kommen in Flaschen und werden ohne allen Zusatz gut eingehäuft, wie Kirschen, Mirabellen, Pflaumen und anderes Obst zu Compots und Bäckereien; sie lassen nur einen kleinen Raum zwischen sich, welcher durch den aus den Früchten tretenden Saft mehr als ausgefüllt wird.

Bei den Conserven der meisten festern Gemüse, wie der Gelbrübe, des Spargels ꝛc., welche Raum zwischen sich lassen, füllt man diesen Raum mit einer ihrer Natur angemessenen Flüssigkeit, oder mit schwach gesalzenem Wasser aus. Dieses Ausfüllen ist nothwendig, denn je weniger Luft im Gefäß ist, desto leichter ist der zur Conservirung erforderliche luftleere Raum herzustellen. Kurz, der zu conservirende Gegenstand muß entweder selbst genug Flüssigkeit von sich geben, oder man muß ihm eine andere passende in solcher Menge zusetzen, daß der Ueberschuß dieser Flüssigkeit genöthigt ist während des Kochens durch den zwischen dem Stöpsel und dem Hals der Flasche mittelst des Dilator-Bleches gelassenen freien Raum zu entweichen.

Das Kochen. — Die Einwirkung der Wärme muß mit Mäßigkeit und ohne Nachlaß so lange bewerkstelligt werden, als man es zum Kochen der Substanzen erforderlich findet; man kann zur Probe von Zeit zu Zeit aus einer der Flaschen ein wenig von den darin enthaltenen Substanzen herausnehmen; man muß aus dem Gefäße nicht nur alle auf der Oberfläche befindliche Luft austreiben, sondern auch die Luft oder die Gase, welche im Gewebe des vegetabilischen Körpers selbst enthalten sind.

Die Dauer des Kochens ist nach der Natur und Zähigkeit der Substanzen, sowie nach der Größe der Flaschen verschieden; denn je größer letztere sind, desto mehr Zeit ist erforderlich, damit die Wärme bis zum Centrum dringt.

Diese Erwärmung geschieht mittelst eines einfachen oder zusammengesetzten (kochsalzhaltigen) Wasserbades und muß mehr oder weniger lange Zeit fortgesetzt werden.

Was die Kessel oder Gefäße zum Kochbad anbelangt, so kann man in Haushaltungen jeden Topf oder Kessel anwenden, der so tief ist, daß die Flaschen aufrecht darin stehen können, ohne den Deckel zu behindern, doch muß dieses Gefäß mit einem falschen Boden von Eisenblech, oder einer Weidenhürde, oder einem durchlöcherten Bret versehen seyn, auf welche die Flaschen gestellt werden, damit sie keinem zu heftigen Anprall des Feuers ausgesetzt sind.

Nachdem die Flaschen in den Kessel gestellt sind, gießt man die für das Wasserbad zubereitete Flüssigkeit hinein und zündet das Feuer an.

Das Zustöpseln. — Bei dem Willaumez'schen Verfahren hängt, wie beim Appert'schen, von dem guten Zustöpseln der ganze Erfolg ab.

Die Stöpsel müssen vom besten, geschmeidigsten und fehlerfreiem Korkholz gemacht seyn. Hr. Willaumez präparirt sie dadurch, daß er sie einige Minuten lang in ein Bad von heißem Wachs taucht, welches die äußern Poren und die Sprünge des Korkholzes ausfüllt; man läßt sie dann auf einer Art Rost abtropfen und beseitigt vor ihrem völligen Erkalten das Wachs, welches sich beim Gestehen auf einigen Stellen in Tropfen ansammelte.

Der Stöpsel muß von solcher Größe gewählt werden, daß er, um in den Hals der Flasche zu gehen, etwas stark gepreßt werden muß; man erwärmt ihn vorher, um das Wachs, womit er überzogen wurde, zu erweichen.

Bei dem Appert'schen Verfahren werden die Flaschen verkorkt und der Stöpsel mit Bindfaden verbunden, ehe man sie dem Kochen unterzieht. Hr. Willaumez hingegen stellt die gefüllten Flaschen ganz offen in das

Wasserbad und verkorkt sie erst dann, wenn sie den Punkt ihrer höchsten Ausdehnung durch die Wärme erreicht haben.

In einigen Fällen ist eine vorbereitende Verkorkung nothwendig, indem man zwischen den Stöpsel und den Hals der Flasche den Dilator bringt, welcher der Luft, den Dämpfen, und selbst der überschüssigen Flüssigkeit den Austritt gestattet.

Der Pfropf wird dabei durch Bindfaden an seinem Platz befestigt, damit er nicht etwa in Folge einer zu starken Ausdehnung hinausgetrieben werden kann.

Nachdem die Substanz am gehörigen Kochpunkt angelangt ist, und im Augenblick der größten Ausdehnung, schreitet man zur bleibenden Verpfropfung, die wie folgt geschieht.

Wenn der Dampf oder die Flüssigkeit in der Flasche durch den von dem Dilator gelassenen Zwischenraum in einem heftigen und ununterbrochenen Strahl ausströmt, so nehme man die Flasche schnell aus dem Wasserbad, setze sie in ein kleines Castrol, welches heißes Wasser aus dem Wasserbad enthält, damit die Flasche nicht plötzlich erkalte; trage das Ganze unter die Zupfropf-Presse, halte mit einer Hand den Pfropf fest, während man mit der andern den Dilator mittelst seines Ringes auszieht. Ist dieser beseitigt, so presse man den Pfropf mit Gewalt und zu wiederholten Malen ein.

Man läßt die Flaschen auf Leintüchern oder Hürden langsam abkühlen und bringt sie dann in den Keller.

Wenn die Flaschen während der Dauer der Operation im Wasserbad offen geblieben sind, so muß man sie mit siedender Flüssigkeit ganz auffüllen, den Stöpsel mit dem Dilator aufsetzen, das Feuer verstärken und in dem Augenblick wo die Substanz ihre größte Ausdehnung erreicht hat, bleibend verpfropfen.

Die Operation muß rasch und mit Geschicklichkeit vorgenommen werden, indem man alle Vorsicht anwendet, um den Rücktritt der Luft in die Flaschen zu verhüten.

Wenn die Verpfropfung im Augenblick der stärksten Ausdehnung und intensivsten Wärme mit Geschicklichkeit vorgenommen wurde und die in den Flaschen enthaltene Luft durch Dämpfe ausgetrieben und ersetzt wurde, so muß der nach dem Abkühlen in der Flasche gelassene Raum natürlich luftleer seyn und die Gefäße werden sich im günstigsten Zustand für die Conservirung ihres Inhalts befinden.

Wenn die Operation gut ausgeführt wurde, bringen die Substanzen in den Flaschen, wenn man an diese klopft, ein demjenigen des Pulshammers ähnliches Geräusch hervor.

Man sieht hieraus, daß es unnöthig ist, die Stöpsel nach dem Erkalten zu verbinden, weil der Druck der Atmosphäre sie schon hinreichend zurückhält und sie noch tiefer in die Flaschen zu treiben strebt.

Würde hingegen in Folge eines fehlerhaften Präparats in einer Flasche Gährung eintreten, so würde zwar, hinlängliche Stärke des Gefäßes vorausgesetzt, der Pfropf in Folge der Gasentwickelung herausgetrieben werden, das Glas aber ganz bleiben.

Will man solche Flaschen entstöpseln, so muß man den Hals derselben an eine Flamme oder ein Kohlenbecken halten, um das Wachs, womit der Stöpsel überzogen wurde, zu erwärmen, und dann wird der Stöpsel mittelst einer Schnur mit Schleife, die man um den Stöpsel und die Hand schlingt, herausgezogen, indem man ihn kräftig umdreht.

Zubereitung der Conserven. — Gemüse, wie Spargelspitzen, kleine Gelbrüben, Brüsseler Kohl, Sellerie, in kleine Sträußchen zertheilter Carviol, Steckrüben ꝛc., werden möglichst nahe aneinander in den Flaschen angeordnet. Man füllt letztere mit kochendem Salzwasser an und läßt im zusammengesetzten Wasserbad die erforderliche Zeit über kochen, damit die Temperatur am Fuße der Flaschen 80° R. erreicht, wozu für Flaschen von 1 Liter Inhalt das Bad 40—45 Minuten lang im Sieden erhalten werden muß. Man kann gewisse Gemüse auch schon vorher kochen, die im Wasserbad schon im voraus erhitzten Flaschen damit füllen und, wenn die Hitze ihre höchste Intensität erreicht hat, mit den angegebenen Vorsichtsmaßregeln verpfropfen.

Letzteres Verfahren hat den Vortheil, zugleich sicher, ökonomisch und rascher ausführbar zu seyn. Um diese Flaschen zu erwärmen, braucht man sie nur zu $^3/_4$ mit Wasser anzufüllen und $^1/_4$ oder $^1/_2$ Stunde im heißen Wasserbad zu lassen, dann das Wasser, welches sie enthalten, in dem Augenblick, wo man sie braucht, auszugießen.

Für Obst im Naturzustande, wie Johannisbeeren, Kirschen, Pflaumen ꝛc. genügt das einfache Wasserbad und ein 25—30 Minuten dauerndes Kochen; die Temperatur von 64° R. am Boden der Flaschen ist ausreichend.

Man häuft die noch ein wenig grünen Früchte in die Flaschen ein, füllt letztere bis zu 1 Centimeter (5 Linien) von ihrer Mündung auf, bringt den mit einem Dilator versehenen Pfropf an, läßt durch den vom Dilator gemachten Zwischenraum die kleine Menge überflüssigen Safts austreten und verpfropft dann nach obigen Vorschriften bleibend.

Wie die Gemüse, können auch die Früchte vorher schon gekocht worden seyn; man bringt sie in diesem Falle ganz heiß in die gut erhitzten

Flaschen und stellt letztere ins Wasserbad, um sie noch einmal gut zu erhitzen, worauf man nach der Vorschrift verpfropft.

Für die Fruchtsäfte von Johannisbeeren, Himbeeren, Quitten, Aepfeln ꝛc. wähle man ganz reife Früchte, bringe sie kurze Zeit in einem Kessel unter beständigem Umrühren auf ein Feuer, drücke den Saft aus, seihe ihn durch Flanell, erhitze ihn hierauf in einer Schale, fülle damit die im Wasserbad erwärmten Flaschen, verpfropfe diese mit dem Dilator, erhitze sie noch einmal gut und verpfropfe dann bleibend.

Für Gallerten (Gelées), Fleischbrühen und Kraftsuppen wendet man das zusammengesetzte Wasserbad an und füllt die Flaschen, ehe man sie verpfropft, ganz mit kochender Brühe an.

Um gebratene Lerchen zu conserviren, bringt man sie schon gebraten und noch ganz heiß in die im Wasserbad erhitzte Flasche; gießt sogleich ausgelassene und heiße Butter (92—96° R.) darüber und füllt die Flasche zu $^3/_4$ damit an. Die Hitze der geschmolzenen Butter verflüchtigt augenblicklich die Feuchtigkeit welche der Flasche oder ihrem Inhalt etwa noch anhängt, und in dem Augenblick wo diese Dämpfe sich kräftiger und brudelnd entwickeln, nimmt man die Flasche heraus und verpfropft sie bleibend ohne den Dilator anzuwenden.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß das von Hrn. Willaumez verbesserte und vereinfachte Appert'sche Verfahren sich für die meisten, in unsern Haushaltungen gebräuchlichen Zubereitungen auf folgende zwei Operationen zurückführen ließe:

1) Die zu conservirenden Substanzen im Wasserbade in offenen Flaschen kochen zu lassen oder die vorher erhitzten Flaschen mit den schon gekochten und noch heißen Substanzen anzufüllen und das Ganze im Wasserbad zu behandeln.

2) In dem Augenblick, wo die Substanzen durch die Einwirkung der Wärme den höchsten Grad der Ausdehnung erreicht haben, wenn der Dampf sich lebhaft daraus entwickelt, und dadurch alle in den Gefäßen etwa noch enthaltene Luft austreibt, rasch und sehr genau zu verpfropfen.

Ein gewöhnlicher Kessel oder ein hinreichend tiefer Topf könnte für das Wasserbad dienen. Die Flaschen, jede in einen Sack von grober Leinwand gehüllt oder in eine cylindrische Büchse von Weißblech mit einer Handhabe gestellt, würden auf dem Transport zur Zupfropfpresse ihre Wärme ganz beibehalten.

Endlich könnten die Nachtheile einer unvollkommenen Verpfropfung vielleicht dadurch vermieden werden, daß man die Flaschen noch ganz heiß und von der Presse kommend, vor ihrer Abkühlung mit umgestürztem Hals in ein Bad von heißem Wachs oder Mastix steckt.

Das auf Anordnung der französischen Regierung im Livre de tous les ménages bekannt gemachte Appert'sche Verfahren hat sich seit vierzig Jahren fast ausschließlich im Bereiche der Industrie erhalten; auf das Land ist es noch nicht durchgedrungen und gerade dort wäre, namentlich in guten Jahrgängen, wo Früchte und Gemüse oft werthlos auf dem Felde liegen bleiben, weil man keine einfachen und leichten Mittel zu ihrer Conservirung besitzt, die Anwendung desselben eine schätzbare Hülfsquelle. Die Conservirung der Nahrungsmittel ist ein Industriezweig, der sich vorzüglich für Landbewohner eignet und zur Verbesserung ihrer Lage viel beitragen kann.

Hr. Willaumez war auf Metallgefäße für die Conserven bedacht. Dieselben sind von geschlagenem Weißblech, haben die Gestalt von Töpfen oder Castrolen und können daher noch anderweitig in der Küche verwendet werden.

Das Verfahren beim Conserviren in Metallbüchsen ist dasselbe wie bei den Glasgefäßen. Man kocht die Speisen im Gefäß selbst, indem man es beständig mit Saft oder Brühe gefüllt erhält; nach beendigtem Kochen löthet man den Deckel auf, welcher mit einer kleinen Oeffnung versehen ist, durch die man die Büchse auffüllt und welche man ebenfalls verlöthet, nachdem die Büchse gefüllt ist. Man bringt die Büchse wieder über das Feuer und wenn dann durch eine andere kleine Oeffnung, ähnlich dem Zündloch einer Percussionsflinte, der Dampf mit Gewalt austritt, so verschließt man diese mittelst eines kleinen zinnernen Bolzens, welchen man mit dem Hammer einschlägt und dann mit einem Tropfen Loth überzieht.

Zum Aufbewahren von Eiern empfiehlt Hr. Willaumez folgenden bewährten Ueberzug. Man nimmt 50 Gewichtstheile Leinöl, 10 Th. Bleiglätte und 6 Th. Colophonium, die man zusammenschmilzt. Man breitet ein kleines Quantum dieser Masse auf der Hand aus und tränkt damit die Oberfläche des Eies, indem man es zwischen beiden Händen hin- und herrollt. Schweineschmalz eben so angewandt, gab auch gute Resultate.

Wir wollen bei dieser Gelegenheit ein von uns erprobtes einfaches Mittel mittheilen, welches noch den Vorzug hat, den Eierschalen eine

größere Härte zu ertheilen, daher ihren Transport zu erleichtern. Man legt das Ei kurze Zeit in warmes Gummiwasser, bestreut es gleich darauf gänzlich mit sehr fein gesiebtem, gebranntem Gyps, läßt gut trocknen und bewahrt es in Asche auf.

LXXXI.

Vorsichtsmaßregeln gegen Schwamm; vom Hrn. Oberbaurath Mohn.

Aus dem Notizblatt des hannover'schen Architekten- und Ingenieur-Vereins, 1852, Bd. II, S. 180.

Nach den bei mehreren Gebäuden der hannover'schen Eisenbahnen gemachten Erfahrungen hat es sich als nothwendig herausgestellt, bei den vorhabenden Bauausführungen gegen die Bildung von Hausschwamm, Fäulniß und Stockung der Hölzer ausgedehntere Hülfsmittel in Anwendung zu bringen, als solches früher geschehen und bei gewöhnlichen Bauausführungen gebräuchlich ist.

Es werden diese weitergehenden Maaßregeln bedingt durch die größere Eile, in der meistentheils die Eisenbahngebäude ausgeführt werden müssen, und welche nicht immer gestattet die günstige Jahrszeit, so wie eine völlige Austrocknung der Mauern, Hölzer, des Putzes, des Füllmaterials ꝛc. so abzuwarten, wie solches bei gewöhnlichen Gebäudebauten thunlich ist.

Zur Verhütung der daraus folgenden Nachtheile ist daher für die auszuführenden Gebäude das Folgende bestimmt:

1) An der Perronseite der Hauptgebäude, an welcher in der Regel die Erdschüttung 6 — 7 Zoll unter Fußboden hinaufreicht, ist ein Isolirungscanal bis zur Tiefe des vordern Terrains, je nach dessen Tiefe 1 — 1½ Fuß breit anzulegen. Bei besonders quelligem Terrain ist ein solcher Canal bis unter Kellersohle reichend, um das ganze Gebäude auszudehnen. Derselbe ist mit Platten abzudecken, und für dessen Ventilirung und den Wasserabzug in geeigneter Weise Sorge zu tragen.

2) Da erfahrungsmäßig der Schwamm in Fußböden über gewölbten Kellerräumen sehr selten auftritt, so ist die Anlage von Kellern in einem

ausgedehnteren Maaße in Anwendung zu bringen, als dieses bisher der Fall gewesen. Es wird dieses namentlich in den Fällen nicht zu versäumen seyn, wo die Kellerräume zu Magazinen, Feuerungsräumen, Geräthe räumen der Bahnmeister ꝛc. zweckmäßig verwandt werden können, und wo wegen der, auch außerdem erforderlichen tiefen Fundamente die Anlage der Keller verhältnißmäßig nur geringe Kosten veranlaßt.

3) Sind tiefe Fundamente nicht erforderlich und Kellerräume nicht zweckmäßig zu verwenden, so sind unter den Fußböden, mit Ausnahme derer in den Wärter-Wachthäuschen, Luftzugscanäle oder niedere hohle Räume anzulegen, welche durch Züge mit den Schornsteinen und durch kleine, leicht verschließbare Rosetten mit der äußern Luft in Verbindung stehen.

4) Ueber dem Sockel und an der Hinterseite desselben in der Höhe der Fußboden-Lagerhölzer ist stets eine Isolirungsschicht von Mastik-Cement, Asphalt oder Theermörtel in Anwendung zu bringen. Die Lagerhölzer dürfen nicht ganz bis gegen die Mauerfläche stoßen, sondern müssen 1—1½ Zoll davon entfernt bleiben.

5) Die Fensterfohlbänke, Gurtgesimse, so wie sonstige in die Mauern greifende Sandsteinquader sind auf den einzumauernden Seiten mit Theermörtel ꝛc. zu überziehen, auf der obern freien Seite aber mit heißem Oelfirniß zu tränken.

6) Die Fundamente sind thunlichst lange frei zu halten, ehe dieselben mit Erde angefüllt werden.

7) Der Humusboden ist aus den Gebäuden sorgfältig zu entfernen und zur Ausfüllung trockener Sand zu verwenden. Die obere Schichte ist fleißig umzustechen, damit dieselbe völlig trocken werde. Steinkohlenasche ist unter den Fußboden überall nicht anzuwenden, da die Erfahrung gezeigt hat, daß dieselbe meistentheils hygroskopische Theile enthält, welche die Feuchtigkeit anziehen und die Schwammbildung befördern.

8) Die Lagerhölzer der Fußböden sind von Eichenholz zu nehmen und vor der Verwendung mit Zinkchlorid zu imprägniren.

9) Zu den Fußböden und Fußleisten ist nur durchaus trockenes Holz zu verwenden, und zwar zu den Fußböden untergeordneter Räume, unter denen keine Keller sich befinden (z. B. in Wärterhäusern, Expeditionsräumen, Wartezimmern kleiner Stationen ꝛc.), wenn des Preises wegen irgend thunlich, Eichenholz, welches in Zinkchlorid zu präpariren und in geringen 5—6zölligen Breiten zu verwenden ist.

In Räumen, wo man Eichenholz verwenden und demselben ein besseres Ansehen verschaffen will (in Wartezimmern ꝛc.), ist der Fußboden

mit Oelfirniß zu tränken, welchem man bei dem letzten Anſtriche etwas Ocker ꝛc. zugeſetzt hat. Dieſe Tränkung darf jedoch nur bei ganz vollkommen trockenem Holze angewendet werden.

10) Das Putzen der Mauern iſt erſt dann vorzunehmen, wenn dieſelben völlig ausgetrocknet ſind, ebenſo ſind erſt hiernach die Holzarbeiten: Fenſter, Thürbekleidungen, Fußleiſten, Fußböden ꝛc. anzubringen, indem dieſelben ſonſt die Feuchtigkeit wieder anziehen, wenn dazu auch völlig trockenes Holz verwendet war.

LXXXII.

Ueber die Zuſammenſetzung der im Erdreich eingeſchloſſenen Luft; von Bouſſingault und Lewy.

Aus dem Cosmos, revue encyclopédique, Decbr. 1852, S. 100.

Die genannten Chemiker übergaben der franzöſiſchen Akademie der Wiſſenſchaften eine Unterſuchung über die Zuſammenſetzung der im Boden eingeſchloſſenen Luft, welche bisher noch nicht unterſucht worden war, obgleich ſie die Beachtung der Agronomen wegen ihrer engen Verknüpfung mit der Beſchaffenheit des Bodens, mit deſſen Verbeſſerungsmitteln und dem Dünger verdient. Folgendes iſt ein Auszug dieſer umfangreichen Arbeit.

„Die organiſchen Materien, den vereinigten Einflüſſen der Luft, der Feuchtigkeit und einer geeigneten Temperatur ausgeſetzt, erzeugen Kohlenſäure, Waſſer und, wenn ſie ſtickſtoffhaltig ſind, auch Ammoniak. Wenn ſie in einen hinlänglich lockeren Boden eingegraben ſind, iſt ihre Verbrennung eine ſo offenbare, daß in heißen Ländern nicht ſelten ein im Grunde reichhaltiges Erdreich ſo verarmt, daß es ohne Beihülfe von Dünger keine Ernten mehr zu geben vermag. Allerdings conſervirt ſich nämlich feuchter Boden, bei Abweſenheit von Luft, ohne eine Veränderung zu erleiden, ohne daß ſich die geringſte Menge Gas entwickelt; bei Dazwiſchenkunft von Sauerſtoff erfolgt hingegen ſeine Zerſtörung raſch. Dieſe Zerſtörung iſt bei ſehr humusreichen Böden jedesmal wahrzunehmen, wenn man den Dünger durch tiefes und wiederholtes Umackern zu erſetzen ſucht. Das Erdreich wird dadurch immer ärmer und zuletzt ganz unfruchtbar. — Auf dieſe Weiſe ſind die Dammerde und der Humus,

bekanntlich die letzten Stadien der Fäulniß der Pflanzensubstanzen, und der Dünger, ebensoviele Quellen welchen Kohlensäure entströmt, und es ist außer Zweifel, daß ein großer Theil der Wirksamkeit der Dünger organischen Ursprungs dieser Gasentwickelung zugeschrieben werden muß, sey es daß das kohlensaure Gas, von den Wurzeln absorbirt, den Organismus der Pflanze durchläuft, oder daß es, in die umgebende Atmosphäre ergossen, durch das Licht zersetzt wird, unter dem Einfluß der Blätter, welche dessen Kohlenstoff assimiliren. Daraus folgt, daß die Luft bei ihrem Verweilen in der Erde eine große Veränderung in ihrer Constitution erleidet, da das kohlensaure Gas sich größtentheils auf Kosten ihres Sauerstoffs bildet. Daß also die in den Zwischenräumen der Bodentheilchen eingeschlossene Luft nicht mehr die Zusammensetzung der normalen Luft besitzt, wird man ohne allen Anstand zugeben; auch läßt sich die Art ihrer Veränderung leicht vorhersehen; man besitzt aber unseres Wissens nicht die geringste Kenntniß über die Intensität dieser Veränderung. Nach der Leichtigkeit zu urtheilen, womit, wie man annimmt, die Diffusion in einem gelockerten Erdreich erfolgt, könnte man diese Intensität nicht für eine bedeutende halten. Wenn man die Menge Kohlenstoffs zu schätzen suchte, welche eine angebaute Fläche oder eine Waldfläche der Atmosphäre entzieht, hat man daher immer die aus dem Boden kommende Kohlensäure unberücksichtigt gelassen, und sich bei diesen stets sehr gewagten Berechnungen nur an die in der Luft enthaltene, sehr unbedeutende Menge dieses Gases gehalten."

„Im Dünger ist der Nutzen kohlenstoffhaltiger Bestandtheile, die sich in Humus, in braune Säuren umzuwandeln vermögen, welche hernach eine langsame Verbrennung zerstört, so einleuchtend, daß ein erfahrner Landwirth heutzutage einen dieser Stoffe ermangelnden Dünger als einen unvollkommenen betrachten würde. Man kann sonach jedes Theilchen von Dünger, von Humus, von Dammerde als einen Herd betrachten, aus welchem beständig kohlensaures Gas ausströmt, zwar in schwachem Grade, aber doch so ununterbrochen, daß die Zusammensetzung der im Boden befindlichen Luft verändert werden muß. In dieser unterirdischen Atmosphäre entwickeln sich und leben alle Wurzeln, und unsere Untersuchungen beweisen, daß sie in derselben in beträchtlicher Menge assimilirbare Stoffe vorfinden, welche man in den zwei wesentlichsten Vehikeln der Vegetation, in dem Wasser und der Luft, nur in unendlich kleiner Menge antrifft. Wir glaubten, daß bei dem jetzigen Zustand der agricolen Wissenschaft die aufmerksame Untersuchung der in der Pflanzenerde eingeschlossenen Luft des Interesses nicht ermangeln könne und unternahmen deßhalb diese Arbeit."

Um den Kohlenſäuregehalt der Luft zu ermitteln, welche im Erdreich verdichtet iſt, bedienten ſich die HHrn. Bouſſingault und Lewy folgenden Apparates. Die am Ende einer langen und engen Glasröhre befindliche Brauſe ſteckte 35 bis 40 Centimeter (beiläufig 1 Fuß) tief im Boden. Die Röhre reichte über die Bodenfläche hinauf und ging daſelbſt bis an den Boden eines kleinen Ballons, welcher vor Beginn des Verſuchs luftleer gemacht wurde. Eine zweite Röhre ging oben vom kleinen Ballon aus und tauchte, nachdem ſie ſich zweimal im rechten Winkel gebogen hatte, in eine Flaſche mit Barytwaſſer, von welcher eine dritte Röhre ausging und in das Barytwaſſer einer zweiten Flaſche hinabreichte. Eine vierte Röhre verband dieſes mit einer, mit Aetzkali gefüllten Uförmigen Röhre, und letztere communicirte mit einem Aſpirator mit conſtantem Niveau, welcher dazu diente, die Luft ganz langſam aus dem Boden zu pumpen, ſie in den kleinen luftleeren Ballon einzuziehen, in das Barytwaſſer der erſten und dann der zweiten Flaſche überzuführen, durch das Aetzkali ſtreichen zu machen und endlich in dem leeren Raum des Aſpirators zu ſammeln. Auf dieſe Weiſe war der kleine Ballon immer mit der Luft des Bodens erfüllt; das Barytwaſſer abſorbirte und fixirte die Kohlenſäure, deren letzte Spuren nöthigenfalls von dem Aetzkali aufgenommen worden wären, und der Aſpirator maaß das Luftvolum, welches durch den Apparat gezogen war. Die Analyſe der eingeſchloſſenen Luft war mithin durch Unterſuchung der im Ballon zurückgebliebenen, durch das Wägen des erhaltenen kohlenſauren Baryts und durch die Analyſe des Gaſes im Aſpirator leicht auszuführen.

Die ſo angeſtellten Analyſen beweiſen auf das bündigſte, daß die atmoſphäriſche Luft bei ihrem Aufenthalt in der Pflanzenerde ihre Zuſammenſetzung bedeutend verändert. In ihrem Normalzuſtande nämlich enthält ſie dem Raume nach 0,0004 Kohlenſäure, nämlich 4 Deciliter im Kubikmeter, entſprechend 0,216 Gr. Kohlenſtoff, das Gas von 0^0 Temperatur und 0,76 M. Druck angenommen. Im Boden enthält die Luft beſtändig mehr Kohlenſäure; ſo ergab z. B. der Durchſchnitt bei Feldern welche ſeit einem Jahre nicht gedüngt worden waren, per Kubikmeter 9 Liter Kohlenſäuregas, welche faſt 5 Gramme Kohlenſtoff enthalten, alſo 22 bis 23mal ſo viel als die normale Luft. Bei friſch gedüngten Feldern war der Unterſchied noch viel größer; ſo enthielt die Luft aus der Erde eines Feldes welchem der Dünger ſeit neun Tagen einverleibt war, 93 Liter Kohlenſäure per Kubikmeter, alſo 53 Gramme Kohlenſtoff, ungefähr 245mal ſoviel als die äußere Luft. — Die Entwickelung dieſer verhältnißmäßig beträchtlichen Menge Kohlenſäure in der atmoſphäriſchen Luft welche in der Pflanzenerde eingeſchloſſen iſt, wird offenbar durch

die langsame Verbrennung des Kohlenstoffs der organischen Materien, wie des Humus, der Pflanzenreste des Düngers veranlaßt, daher in den meisten Fällen das Volum des entwickelten kohlensauren Gases nahezu dem Volum des verschwundenen Sauerstoffgases entspricht. Als Summe des Volums der beiden Gase in 100 Volumen Luft aus verschiedenem Boden erhielt man:

Seit zehn Tagen gedüngtes Erdreich	20,13
„ sechzehn „ „	20,14
Möhren-Cultur	20,44
Wein-Cultur	20,78
Wald-Kultur	20,47
Wald-Unterboden	20,45
gedüngtes Spargelbeet	20,30
ungedüngtes Spargelbeet	19,77
sehr humusreiches Feld	20,09
Runkelrübenfeld	20,57
Luzernenfeld	20,87
Erdartischokenfeld	20,66
ehemalige Wiese	21,03
Palmen-Treibhaus	20,64
gedüngter Sand	20,65.

In 100 Volumtheilen atmosphärischer Luft sind 20,9 Sauerstoff enthalten; und obgleich die Summe des Volums der Kohlensäure und des Sauerstoffs von Luft die im Boden eingeschlossen war, dieser Zahl sehr nahe kömmt, so zeigte sich der beobachtete Unterschied, so gering er auch war, doch so constant, daß wir nicht anstehen anzunehmen, daß ein Theil des Sauerstoffs verwendet wird um Wasserstoff zu verbrennen welcher der in der Pflanzenerde zerstreuten organischen Materie angehört.

Die HHrn. Bouſſingault und Lewy suchten hierauf die Menge der in einer gegebenen Bodenfläche eingeschlossenen Luft zu bestimmen und folglich die Menge assimilirbarer Kohlensäure, welche dieses Feld den Wurzeln zu liefern vermöchte. Die betreffenden Versuche stellten sie in der Art an, daß sie Erde in ein abgeeichtes Gefäß schütteten und das Gas durch Zugießen von Wasser sammelten. Sie fanden so für verschiedene Bodenarten sehr verschiedene Zahlen und bedienten sich derselben zur Bestimmung des in einer Hektare verschiedener Culturen enthaltenen Gases. Die Dicke der Erdschicht bei den untersuchten Feldern betrug zwischen 30 und 40 Centimetern. Nimmt man durchschnittlich 35 Centimeter (1 Fuß) an, so beträgt die Erde einer Hektare 3,500 Kubikmeter, und man hat gefunden daß: 1) die eingeschlossene Luft in 1 Hektare Ackererde, welche seit nahezu einem Jahre gedüngt wurde, ebenso viel Kohlensäure enthält, als in 1,800 Kubikmeter atmosphärischer Luft vorkommt; 2) in der Luft von 1 Hektare frischgedüngter Ackererde die Kohlensäure unter gewissen Umständen derjenigen gleichkommen kann, welche in 200,000 Kubikmetern normaler Luft enthalten ist.

LXXXIII.

Ueber die Zusammensetzung der auflöslichen Substanzen, welche das Wasser der Ackererde entzieht; von den HHrn. F. Verdeil und Risler.

Aus dem Agriculteur-praticien, Novbr. 1852, S. 37.

Wenn man Ackererde von einem fruchtbaren Felde mit destillirtem Wasser anrührt und das Gemisch nach einigen Stunden auf das Filter bringt, so enthält das abfließende Wasser die auflöslichen Stoffe, welche in der Erde vorhanden waren. Nachdem man dieses Auswaschen ein zweites und drittes Mal wiederholt hat, ist so ziemlich alles ausgezogen, was die Erde an das Wasser, folglich auch an das Regenwasser, abzutreten vermag. Diese auflöslichen Stoffe repräsentiren mithin genau die Nahrung, welche die Pflanzen in der Erde vorfinden, da die Wurzeln derselben nur Stoffe im aufgelösten Zustand zu absorbiren vermögen.

Nachdem wir mit der Analyse verschiedener Bodenarten der Domäne des agronomischen Instituts beauftragt worden waren, empfahl uns Graf Gasparin hauptsächlich das Studium ihrer auflöslichen Bestandtheile. Diese, wiewohl noch nicht vollendete, Arbeit führte uns zu folgenden Resultaten, welche gewiß einiges Interesse darbieten und welche wir daher der (französischen) Akademie der Wissenschaften eingereicht haben.

Ungefähr 20 Kilogr. jeder Bodenart wurden, von den Steinen und dem gröberen Kies befreit, in einem großen Gefäße mit soviel lauwarmem destillirtem Wasser angerührt, daß dieses mit der Erde einen dünnen Brei bildete, der sich leicht umrühren ließ. Nach einigen Stunden goß man das Wasser ab und verfuhr ein zweites und drittes Mal ebenso. Das Wasser, welches man so erhielt, war vollkommen klar und schwach gelblich gefärbt; es wurde im Wasserbad bis zur vollständigen Austrocknung des Rückstandes abgedampft.

Dieses Bodenextract besteht nicht bloß aus Mineralstoffen; es enthält auch eine organische Substanz, deren Mengenverhältniß in den verschiedenen Rückständen verschieden ist, welche aber im Mittel zu 50 Proc. der bei 100° C. getrockneten Extractmasse angeschlagen werden kann. Der Rothglühhitze ausgesetzt, zersetzt sich diese organische Substanz, wird schwarz und verbrennt mit Hinterlassung einer vollkommen weißen Asche.

Die Resultate unserer Analysen der so erhaltenen Aschen sind in folgender Tabelle zusammengestellt, in welcher jede analysirte Asche mit dem Namen des Grundstücks bezeichnet ist, aus welcher sie ausgezogen wurde.

Name des Grundstücks.	Organische Substanzen.	Asche.	Schwefelsaurer Kalk.	Kohlensaurer Kalk.	Phosphorsaurer Kalk.	Eisenoxyd.	Albumin.	Chlornatrium und Chlorkalium.	Kieselerde.	Kali und Natron der Silicate.	Talkerde.
Mail (Lauffpiel) . .	43,00	57,00	48,92	25,60	4,27	1,55	0,62	7,63	5,49	3,77	—
Fasanerie	70,50	29,90	31,49	35,29	2,16	0,47	Spuren	3,55	13,67	4,23	—
Rasen	35,00	65,00	48,45	6,08	2,75	1,21	—	6,19	25,71	5,06	—
Zugang der Königin	44,00	56,00	43,75	6,08	6,32	2,00	Spuren	14,45	15,61	4,13	—
Küchengarten	37,00	63,00	36,60	12,35	11,20	Spuren	Spuren	18,51	19,60	7,23	Spuren
Satory	33,00	67,00	18,70	24,25	18,50	3,72	0,50	—	21,60	4,65	—
Thonboden von Galy	48,00	52,00	18,75	45,61	3,83	0,95	1,55	9,14	5,00	7,60	7,60
Kalkboden von Galy	47,00	53,00	17,21	48,50	9,00	Spuren	—	6,21	5,50	—	8,32
Torfgrund	46,00	54,00	24,43	30,61	0,92	5,15	Spuren	6,06	8,75	7,45	—
Sandgrube	47,04	52,06	22,31	34,59	8,10	1,02	—	4,05	15,58	6,47	—

Bei einem Blick auf diese Tabelle drängt sich einem sogleich die Frage auf, warum diese Asche in Wasser unauflösliche Substanzen, nämlich Kieselerde, kohlensauren und phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd, enthalten kann. Diese Substanzen wurden ja mittelst destillirten Wassers aus der Erde gezogen und waren in sehr wenig Wasser vollkommen löslich. Die Kieselerde kommt in einigen dieser Aschen immer in beträchtlicher Menge vor, ebenso der kohlensaure Kalk, welcher schon im Extract vor dessen Einäscherung in dieser Form vorhanden war.

Da man nun diese Stoffe erst nach der Zerstörung der organischen Substanz mittelst des Einäscherns in Wasser unauflöslich erhält, so muß man der organischen Substanz eine Wirkung bei der Auflöslichkeit der Mineralstoffe, welche wir in der Asche finden, zuschreiben. Wir haben daher die in den verschiedenen Bodenauszügen enthaltene organische Substanz speciell studirt.

Wenn man eine Portion eines solchen Rückstandes vom Abdampfen des Wassers erhitzt, so wird ein Theil der Mineralsalze ausgeschieden und bleibt beim nachherigen Auflösen des Rückstandes in Wasser unaufgelöst zurück; niemals ist diese Trennung aber so vollständig, daß die organische Substanz dadurch vollkommen isolirt werden könnte. Soviel konnten wir jedoch ermitteln, daß diese Substanz alle Eigenschaften eines neutralen Körpers organischen Ursprungs besitzt, ähnlich dem Zucker, dem Dextrin und dem Mannit. Sie bildet keine bestimmten Verbindungen mit den Mineralstoffen und kann sich neben dem kohlensauren Kalk im Extract befinden, ohne jenen zu zersetzen.

Die Analogie dieser, die Auflöslichkeit der Mineralstoffe des Bodens vermittelnden Substanz mit dem Zucker veranlaßte uns zu untersuchen, ob der Zucker ebenfalls die Mineralstoffe im Allgemeinen auflöslich macht. Daß Zuckerwasser eine größere Menge Kalk auflöst, als reines Wasser, ist bekannt; ebenso, daß die Gegenwart einer organischen Substanz die Fällung des Eisenoxyds aus seinen Auflösungen verhindert.

Wir zerrieben in einer Reibschale Quarz mit ein wenig Wasser, welches mit Zucker, entweder Trauben- oder Rohrzucker, gesättigt war, und fanden, als wir das Zuckerwasser nach dem Filtriren abdampften und den Rückstand glühten, daß sich eine beträchtliche Menge Kieselerde aufgelöst hatte. Ebenso löste es kohlensauren und phosphorsauren Kalk auf. Dextrin verhielt sich wie der Zucker. Hr. Verdail, welchem die Beobachtung dieser Thatsachen angehört, wird der Akademie der Wissenschaften eine Tabelle vorlegen über die Auflöslichkeit der verschiedenen

Mineralstoffe in Wasser, welches mit neutralen organischen Substanzen in verschiedenem Grade gesättigt ist.

Wie bildet sich diese organische Substanz in der Ackererde? Sie rührt ohne Zweifel von Pflanzenresten her, welche sich durch die Wirkung der Luft zersetzen, denn in jeder fruchtbaren Erde sind stets in Zersetzung begriffene Stoffe pflanzlichen Ursprungs zu finden. Allerdings gehen die Pflanzenstoffe, wenn man sie der Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit überläßt, in Gährung über, geben dabei zum größten Theil saure Producte und würden zuletzt in Kohlensäure und Wasser verwandelt werden. Aber man kann die Gährung sich selbst überlassener Pflanzenstoffe nicht vergleichen mit der Zersetzung derselben Stoffe, wenn dieselben in Berührung mit den Mineralsubstanzen sind, welche die Ackererde bilden. Der Runkelrüben- oder Rohrzucker geht, der Einwirkung der Luft überlassen, ebenfalls in Gährung über und gibt saure Producte; aber der Gährung des Zuckers kann durch Zusatz von Kalk, mit welchem er sich verbindet, sogleich Einhalt gethan werden.

Ohne daß wir beide Erscheinungen vergleichen wollen, könnte man doch annehmen, daß bei der Zersetzung der Pflanzenstoffe in Berührung mit der Erde, und hauptsächlich mit Kalksalzen, die Mineralstoffe sich mit unserer auflöslichen Materie vereinigen, in dem Maaße als sich diese bildet und so deren weitere Zersetzung und die Bildung saurer Producte verhindern.

Der trockne Rückstand des mit Wasser bereiteten Bodenextracts enthält immer eine gewisse Menge Stickstoff, im Mittel 1,5 Proc. seines Gewichtes. Bringt man das concentrirte Extract mit Kalkmilch zum Kochen, so kann beinahe sämmtlicher Stickstoff in Form von Ammoniak aufgesammelt werden; der Stickstoff befindet sich folglich im Zustand von Ammoniaksalzen in dem auflöslichen Theil der Ackererde.

Aus vorstehender, freilich noch sehr unvollkommenen, Untersuchung schließen wir:

1) Daß jede fruchtbare Erde eine neutrale, dem Zucker ähnliche, auflösliche, organische Substanz enthält;

2) Daß diese Substanz die Auflösung der Mineralstoffe des Erdreichs, aus welchem sie ausgezogen wurde, im Wasser vermittelt; da die organische Substanz im höchsten Grade hygrometrisch ist, so ist sehr wenig Wasser erforderlich, um diese Auflösung zu bewirken.

3) Daß der im Ackererde-Extract enthaltene Stickstoff im Zustand von Ammoniaksalzen darin vorkommt.

Miscellen.

Verzeichniß der vom 2. November bis zum 24. Decbr. 1852 in England ertheilten Patente.

Dem Joseph Walker in Dover, Grafschaft Kent: auf Verbesserungen an den Verfahrungsarten und der Maschinerie zur Behandlung des Baumwollesamens. Dd. 2. Novbr. 1852.

Dem Patrick M'Anaspie in Liverpool: auf ein neues Verfahren zur Fabrication von Portlandcement. Dd. 2. Novbr. 1852.

Dem John Crowther in Huddersfield, Yorkshire: auf einen selbstthätigen hydraulischen Krahn. Dd. 2. Novbr. 1852.

Dem Louis Arnier, Ingenieur in Marseille, Frankreich: auf Verbesserungen an Dampfkesseln. Dd. 6. Novbr. 1852.

Dem Grafen v. Fontainemoreau in South-street, Finsbury: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Fabrication gewisser Kleidungsstücke. Dd. 6. Novbr. 1852.

Dem Charles Liddell in der City von Westminster: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen an elektrischen Telegraphen. Dd. 11. Novbr. 1852.

Dem John Weems in Johnstone, Grafschaft Renfrew: auf Verbesserungen in der Fabrication von metallenen Röhren und Blechen. Dd. 11. Novbr. 1852.

Dem Andrew Fulton, Hutmacher in Glasgow: auf Verbesserungen an Hüten und anderen Kopfbedeckungen. Dd. 11. Novbr. 1852.

Dem William Petrie, Civilingenieur in Woolwich, Grafschaft Kent: auf Verbesserungen im Erzeugen und Anwenden elektrischer Ströme und an den dazu erforderlichen Apparateu. Dd. 13. Novbr. 1852.

Dem Auguste Edouard Bellford in Castle-street, Holborn, City von London: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Construction der Federn für Eisenbahnwagen. Dd. 25. Novbr. 1852.

Dem Moses Poole, am Patent-Office, London: auf ihm mitgetheilte Verfahrungsarten zur Fabrication von elastischen Rippen, Stöcken, Streifen und Reifen für Sonnen- und Regenschirme, als Ersatzmittel des Fischbeins und Stahls, welche bisher dazu angewandt wurden. Dd. 27. Novbr. 1852.

Dem Lewis Pocock in Gloucester-road, Regent's Park, Grafschaft Middlesex: auf ein ihm mitgetheiltes Verfahren das Seewasser trinkbar zu machen. Dd. 27. Novbr. 1852.

Dem Pierre Lamaille, Fabrikant in Paris: auf sein Verfahren lackirtes Leder zu conserviren. Dd. 1. Decbr. 1852.

Dem William Gorman, Ingenieur in Glasgow: auf Verbesserungen im Gewinnen von Triebkraft. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem Thomas Craddock, Ingenieur an den Ranelagh Works, Thames-bank, Grafschaft Middlesex: auf Verbesserungen an der Dampfmaschine und am Dampfkessel. Dd. 8. Decbr. 1852.

Den Mechanikern Robert Lakin in Ardwick, und William Rhodes in Gorton, Lancashire: auf Verbesserungen an den Maschinen zum Spinnen und Dupliren der Baumwolle. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem George Holcroft, Ingenieur in Manchester: auf Verbesserungen an Dampfmaschinen. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem Henry Bridson, Bleicher in Bolton-le-Moors, Lancashire: auf eine verbesserte Maschinerie zum Waschen und Reinigen der Zeuge. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem John Fell in Glasgow: auf Verbesserungen im Vorbereiten und Spinnen des Hanfs zur Fabrication von Seilen, Segelgarn ꝛc. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem David Sharp, Fabrikant in Bingley, Yorkshire: auf eine verbesserte Maschinerie zum Kämmen und zum Strecken der Bänder von Wolle. Dd. 8. Dec. 1852.

Dem Alexander Miller in Glasgow: auf Verbesserungen im Appretiren und Ausrüsten der Gewebe. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem John Weems in Johnstone, Grafschaft Renfrew: auf Verbesserungen im Gewinnen und Anwenden von Triebkraft. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem James Young in Glasgow: auf verbesserte Instrumente für Zahnärzte. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem Thomas Kennedy, Gewehrfabrikant in Kilmarnock, Grafschaft Ayr: auf Verbesserungen im Gewinnen und Anwenden von Triebkraft (für Uhren, Registrirapparate ꝛc.). Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem John Erskine, Filzfabrikant in Greenock, Grafschaft Renfrew: auf Verbesserungen in der Erzeugung gefilzter und cementirter Fabricate. Dd. 8. Dec. 1852.

Dem John Crook und Wilkinson Wood in Manchester: auf eine Methode eiserne Reifen gegen Oxydation zu schützen. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem James Clark in Paisley, Grafschaft Renfrew: auf Verbesserungen im Weben von Teppichen. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem Mitchel Thomson in Plymouth, Devonshire: auf Verbesserungen an Lampen und in der Erzeugung künstlichen Lichts. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem John Paterson, Fabrikant in Wood-street, City von London: auf Verbesserungen an Schnallen oder Befestigungsmitteln. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem Richard Husband, Hutfabrikant in Manchester: auf Verbesserungen im Weben von Plüsch für Hüte. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem John Johnson in Lincoln's-inn-fields, Grafschaft Middlesex: auf Verbesserungen im Setzen und Ablegen der Lettern. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem David Laidlaw, Eisen- und Gelbgießer in Glasgow: auf Verbesserungen in der Fabrication von Gasbrennern. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem Matthew Smith in Over Darwen, Lancashire: auf Verbesserungen an der Maschinerie zum Weben und Drucken. Dd. 8. Decbr. 1852

Dem Peter Grafen v. Fontainemoreau in South-street, Finsbury, London: auf eine ihm mitgetheilte chemische Verbindung um kalkhaltige Materialien in Silicate zu verwandeln. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem Thomas Suttie in Greenock, Grafschaft Renfrew: auf verbesserte Röstapparate. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem John Campbell, Bleicher in Bowfield, Grafschaft Renfrew: auf Verbesserungen im Appretiren und Ausrüsten der Gewebe. Dd. 8. Decbr. 1852.

Dem Stephen Soulby, Drucker in Ulverston, Lancashire: auf eine verbesserte Buchdruckerpresse. Dd. 11. Decbr. 1852.

Dem William Smith, Verfertiger landwirthschaftlicher Instrumente in Kettering, Grafschaft Northampton: auf einen Apparat zum Reinigen von Korinthen, Trauben und anderen Früchten. Dd. 11. Decbr. 1852.

Dem Henry Smith, Verfertiger landwirthschaftlicher Instrumente in Stamford, Lincolnshire: auf Verbesserungen an Mähmaschinen. Dd. 11. Decbr. 1852.

Dem Matthias Walker, Eisengießer in Horsham, Grafschaft Sussex: auf eine verbesserte Aschenpfanne zum Sammeln der Asche und Kohlenlösche und zum Sieben oder Separiren derselben. Dd. 11. Decbr. 1852.

Dem Frederick Osbourn, Schneider in Albion-street, King's Cross, Grafschaft Middlesex: auf einen Apparat um die Fabrication verschiedener Arten von Kleidern zu erleichtern. Dd. 11. Decbr. 1852.

Dem Herm. Jager, Kaufmann am Ludgate-hill, City von London: auf chemische Präparate, welche den Kühkoth beim Reinigen der gedruckten Baumwollenzeuge behufs des Färbens ersetzen. Dd. 11. Decbr. 1852.

Dem William Horsfield in Swillington Mills bei Leeds: auf Verbesserungen im Spalten und Mahlen von Korn, Samen, Getreide, Mineralien ꝛc. Dd. 11. Decbr. 1852.

Dem Charles Waring, Eisenmeister in Neath Abbey, Glamorganshire: auf Verbesserungen im Schneiden und Brechen von Schiefer, Steinkohlen, Thon, Steinen ꝛc. Dd. 11. Decbr. 1852.

Dem Thomas Boyd, Kattundrucker in Glasgow: auf Verbesserungen im Appretiren der Gewebe. Dd. 15. Decbr, 1852.

Dem Ralph Ridley, Gerber in Herham, Grafschaft Northumberland: auf Verbesserungen an Schneid- und Mähmaschinen. Dd. 15. Decbr. 1852.

Dem Robert Pinkney, Tintenfabrikant im Long-acre, Grafschaft Middlesex: auf Verbesserungen an Behältern für Markirmaterialien. Dd. 15. Decbr. 1852.

Dem Alfred de Reginald Hely in Cannon-row, Westminster: auf ein verbessertes Theebret. Dd. 15. Decbr. 1852.

Dem Evan Leigh, Baumwollspinner in Manchester: auf Verbesserungen an der Maschinerie zum Krämpeln der Baumwolle. Dd. 15. Decbr. 1852

Dem Samuel Cottam, Mechaniker in Manchester: auf Verbesserungen im Brechen von Schiefer. Dd. 15. Decbr. 1852.

Dem William Roberts und George Lenox in Millwall, Poplar: auf eine verbesserte Maschinerie zum Anhalten und Herablassen der Kabeln und anderer Ketten. Dd. 15. Decbr. 1852.

Dem John Currie, Müller in Glasgow: auf Verbesserungen im Mahlen von Weizen. Dd. 15. Decbr. 1852.

Dem William Hodgson, Ingenieur in Skircoat, Yorkshire: auf Verbesserungen in der Fabrication von Posamentirerwaaren. Dd. 15. Decbr. 1852.

Dem George Shaw in Birmingham: auf eine ihm mitgetheilte Maschinerie um Couverte und Säcke zu verfertigen. Dd. 17. Decbr. 1852.

Dem William Orley, Kaufmann in Manchester: auf verbesserte Apparate zum Heizen und Trocknen. Dd. 18. Decbr. 1852.

Dem William Stevenson in Preston, Lancashire: auf Verbesserungen an den Schußgabeln für mechanische Webestühle. Dd. 18. Decbr. 1852.

Dem William Harrison, Mechaniker in Blackburn, Lancashire: auf eine verbesserte Schlichtmaschine für baumwollenes Kettengarn. Dd. 18. Decbr. 1852.

Dem Charles Graham, Kaufmann in Bishopsgate-street-within, City von London: auf Verbesserungen in der Fabrication von Flaschen und Krügen. Dd. 18. Decbr. 1852.

Dem Thomas Potts, Röhrenfabrikant in Birmingham: auf Verbesserungen in der Fabrication von Häspen. Dd. 18. Decbr. 1852.

Dem David Thomson, Fabrikant in Dundee, Grafschaft Forfar: auf Verbesserungen in der Teppichfabrication. Dd. 18. Decbr. 1852.

Dem William Rogers im Long-acre, Grafschaft Middlesex: auf Verbesserungen an Hemd- und Kleiderknöpfen. Dd. 18. Decbr. 1852.

Dem James Yule, Mechaniker in St. Luke's-terrace, City von Gloucester: auf eine verbesserte Säemaschine. Dd. 18. Decbr. 1852.

Dem George Lloyd, Med. Dr. in der Pfarrei Budbrooke, Warwickshire: auf eine Verbesserung in der Papierfabrication. Dd. 18. Decbr. 1852.

Dem Hermann Turck, Kaufmann in Broad-street Buildings, City von London: auf Verbesserungen im Forttreiben der Schiffe. Dd. 18. Decbr. 1852.

Dem Robert Burn, Ingenieur in Edinburgh: auf eine Verbesserung an Dampfmaschinen. Dd. 21. Decbr. 1852.

Dem Robert Galloway in Cartmel, Lancashire: auf Verbesserungen im Fabriciren und Raffiniren des Zuckers. Dd. 21. Decbr. 1852.

Dem Charles Lungley, Schiffbauer in Poplar, Grafschaft Middlesex: auf Verbesserungen im Schiffbau. Dd. 22. Decbr. 1852.

Dem Thomas Fearn, Galvanoplastiker in Birmingham: auf Verbesserungen im Verzieren metallener Oberflächen und an dem dazu gebräuchlichen Apparat. Dd. 22. Decbr. 1852.

Dem Hermann Turck, Kaufmann in Broad-street Buildings, City von London: auf Verbesserungen im Verpacken der Waaren. Dd. 22. Decbr. 1852.

Dem Charles Carr, Ingenieur in Belper, Grafschaft Derby: auf eine verbesserte Maschine zum Verfertigen von Mauerziegeln. Dd. 22. Decbr. 1852.

Dem John Dunlop, Ingenieur in Manchester: auf Verbesserungen in der Fabrication von Wagenrädern. Dd. 24. Decbr. 1852.

Dem Alexander Duncan, Kattundrucker in Glasgow: auf Verbesserungen im Färben der baumwollenen Gewebe und Garne und an dem dazu gebräuchlichen Apparate. Dd. 24. Decbr. 1852.

Dem Edwin Pettitt, Civilingenieur in Kingsland, Grafschaft Middlesex, und James Forsyth, Spinner in Caldbeck, Cumberland: auf Verbesserungen im Spinnen

und Strecken der Baumwolle und an der Maschinerie zu diesem Zweck. Dd. 24. Decbr. 1852.

Dem Edward Lloyd, Ingenieur in Dee Valley bei Corwen, Merionethshire: auf Verbesserungen an Dampfmaschinen. Dd. 24. Decbr. 1852.

Dem John Wormald in Manchester: auf Verbesserungen an der Maschinerie zum Vorspinnen, Spinnen und Dupliren der Baumwolle. Dd. 24. Decbr. 1852.

(Aus dem Repertory of Patent-Inventions, December 1852 und Januar 1853.)

W. Barlow's Eisenbahnoberbau.

In neuerer Zeit haben die seit lange schon in England gemachten Versuche, bei Herstellung der Bahngeleise von vergänglichem Material ganz Umgang zu nehmen, zu günstigen Resultaten geführt, indem es gelungen ist, einen Oberbau ganz von Eisen herzustellen, der allen Anforderungen entsprechen soll, so daß unter Anderm kürzlich beschlossen worden ist, die französische Südeisenbahn von Bordeaux nach Cette mit solchem Oberbau zu versehen. Das System, welches am meisten Beifall gefunden hat, ist jenes von dem Ingenieur W. Barlow in Vorschlag gebrachte. Es besteht dasselbe in der Verwendung von sehr großen und schweren sogenannten Brückenschienen (von der Form des umgekehrten U) mit sehr breiter Basis, welche unmittelbar auf die Bettung zu liegen kommen. Diese Schienen sind 18 — 22 Fuß lang, an der Basis 12 Zoll breit und 5 Zoll hoch; das Gewicht per Yard beträgt 100 bis 110 Pfd. An den Stößen sind die Schienen durch ein inneres Futter von Eisenblech verbunden, welches sich genau der Form der Schiene anschließt und durch Niete mit den betreffenden Schienenenden vereinigt ist. Ein zur Querverbindung dienendes Winkelband ist an den Stößen mit den Schienen verbunden und verhindert die Erbreiterung der Spur. In angemessenen Entfernungen ist für die Ausdehnung der Schienen dadurch gesorgt, daß die Oeffnungen für die Nietbolzen oval gemacht sind. Die Schienen sind, so weit thunlich, mit der Bettung bedeckt, weßhalb die Ausdehnung auch bei großer Hitze nicht bedeutend ist.

Man glaubt, daß die Unterhaltung eines solchen Oberbaues viel weniger kostet, als bei einem Geleise mit hölzernen Querschwellen, und daß die Schienen mit ihrer Bettung eine hinlängliche Elasticität besitzen für die Bewegung der Fahrzeuge auf denselben. Die Fabrication der Schienen von so großem Kaliber findet in England keinen Anstand und es kosten dieselben nicht erheblich mehr, als die Schienen von gewöhnlicher Form. Man hat berechnet, daß eine englische Meile Oberbau nach W. Barlow's System gegen 600 Pfd. St. billiger zu stehen kommt, als ein Oberbau, wie er bisher in England gewöhnlich, mit Parallelschienen, eisernen Stühlen, Keilen, Laschen und präparirten Schwellen. Indessen lagen dieser Berechnung die billigen Eisenpreise der letzten Jahre zu Grunde. Bei den jetzigen Preisen der Schienen stellt sich die Rechnung natürlich anders, und in Deutschland, wo das Holz viel billiger, das Eisen viel theurer ist als in England, wird der Oberbau mit Holzunterlagen wohl noch lange das Feld behaupten. (Eisenbahnzeitung, 1853, Nr. 6.)

Mittel zur Verhütung des Ansetzens von Stein in den Dampfkesseln.

Das königl. preußische Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten hat dem Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen ein von dem Fabrikanten H. J. Hörkens in Lübbecke angegebenes Mittel zur Verhütung des Ansetzens von sogenanntem Salpeter in den Dampfkesseln zur Kenntnißnahme mitgetheilt. Es besteht in einem Zusatze von zerkleinerten Eichorienwurzeln zum Kesselwasser, und hat sich, nach der Mittheilung des Hrn. Hörkens, bei der Anwendung bewährt. Der Erfolg dieses Mittels kann nicht in Zweifel gestellt werden, da

alle schleimigen und zuckerhaltigen Zusätze einen ähnlichen Erfolg haben; indessen wird es doch auf die Beimischungen des Wassers selbst sehr ankommen. Das Mittel dürfte daher, wenn auch nicht in allen, doch in manchen Fällen erfolgreich angewendet werden können. Da unter den vielen bisher bekannt gewordenen Zusätzen für den fraglichen Zweck Cichorien noch nicht aufgeführt sind, so darf auf dieses Mittel wohl aufmerksam gemacht werden. (Verhandlungen des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, 1852, fünfte Liefer.)

Mittel zur Regeneration des verbrannten Stahles.

In der Versammlung der Mitglieder des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, im November v. J., wurde ein Bericht der Abtheilung für Manufacturen und Handel vorgetragen, über die Fortsetzung der Versuche zur Regeneration des verbrannten Stahles, wozu Hr. Eisenbahn-Bauinspector Malberg ein einfaches Mittel angegeben und selbst durch Versuche erprobt hatte. Bei den ferneren Versuchen, welche in den Werkstätten des königl. Gewerbe-Instituts und der königl. Münze mehrmals wiederholt wurden, hat dieses Mittel — welches darin besteht, daß man den verbrannten Stahl bis zur Rothglühhitze erwärmt und dann in kochendes Wasser eintaucht — sich vollkommen bewährt.

Dieses günstige Ergebniß hat Veranlassung gegeben, in der königlichen Münze auch darüber Versuche anzustellen, ob jenes Mittel auch bei der Stempelfabrication für den Zweck mit Erfolg anwendbar seyn möchte, um das Zerspringen der Stempel und die bei den Gußstahlstempeln vorkommenden sogenannten Kreissprünge zu verhindern. Obwohl die ersten Versuche auch in dieser Hinsicht ein günstiges Resultat in Aussicht stellten, so haben doch die fortgesetzten Versuche keine wesentlichen Erfolge ergeben.

Die Abhandlung des Hrn. Malberg wird durch die Verhandlungen des Vereins veröffentlicht werden und es wurde beschlossen demselben die silberne Denkmünze zu ertheilen. (Verhandlungen des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, 1852, sechste Liefer.)

Sehr glänzendes Metallgemisch.

Es ist schon eine alte Erfahrung, daß Gemische aus Zinn und Blei weit glänzender ausfallen, als diese Metalle an sich. In einem vorzüglichen Grade besitzt diese Eigenschaft eine Legirung aus 19 Theilen Blei und 29 Theilen Zinn, welche, wenn sie in polirte Formen gegossen wird, einen außerordentlichen Glanz hat. Man bedient sich ihrer gewöhnlich auf folgende Weise. In die sehr leichtflüssige Masse taucht man wenn sie geschmolzen und von der Oxydhaut gereinigt ist, glattgeschliffene Stücke Glas, und zieht sie sogleich wieder heraus. Es bleibt dann eine dünne Metallrinde an dem Glase hangen, welche sich beim völligen Erkalten selbst ablöst, und da, wo sie das Glas berührte, einen vortrefflichen Spiegelglanz zeigt. Wählt man zweckmäßig geschliffene Glasformen, z. B. sternartige Strahlen, so kann man aus solchem Metall allerlei Verzierungen bilden. Durch Berührung schadet man dem Glanz, und ein solcher Fleck ist nie wieder fortzubringen. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1853, Nr. 5.)

Ueber die Wirkung des Kohlenoxydgases auf schwefelsaures Kali; von Dr. K. Stammer.

Im Journal de Pharmacie, Octoberheft 1852, S. 289 (daraus im polytechn. Journal Bd. CXXVI S. 312) hat Hr. A. Levol eine Notiz veröffentlicht, wornach

er meine Angabe, „daß das schwefelsaure Kali bei der Temperatur einer Berzelius'schen Lampe durch Kohlenoxyd zu Schwefelkalium reducirt wird," bei seinen Versuchen nicht bestätigt fand.

Ich würde mich vielleicht veranlaßt gefühlt haben, meine Versuche über das Verhalten des schwefelsauren Kalis zu Kohlenoxyd, die ich vor einigen Jahren im Laboratorium des Hrn. Professors H. Rose angestellt habe, nochmals vorzunehmen, wenn ich mich nicht ganz genau noch der Umstände erinnerte, unter denen ich gerade zu diesem Resultate gelangte, und außerdem die Worte meines Notizbuches (in meiner veröffentlichten Abhandlung ließ ich die einzelnen Belege der Thatsachen, als wirklich zu einfach, weg) jeden Zweifel beseitigen würden. Ich lasse dieselben hier folgen:

„Schwefelsaures Kali. Als das schwefelsaure Kali einige Zeit in Kohlenoxyd geglüht worden war, nahm es eine röthliche Farbe an, worauf die Wirkung schneller vorging und sich durch die ganze Substanz verbreitete; das entweichende Kohlenoxyd gab eine sehr starke Reaction auf Kohlensäure, während eine Probe mit Ammoniak, Chlorbaryum und Salpetersäure die Abwesenheit der schwefligen Säure darthat. Nachdem die schön rothe Substanz im Kohlenoxyd erkaltet war, übergoß ich sie in einem Kölbchen mit ausgekochtem heißem Wasser, und ließ die Lösung im verschlossenen Gefäße erkalten. Hierauf zugesetzte Salzsäure gab eine deutliche Entwickelung von Schwefelwasserstoff und nur eine sehr geringe Fällung von Schwefel. Dieß beweist, daß Einfach-Schwefelkalium gebildet wurde. — Ich stellte nun den Versuch mit einer gewogenen Menge reinen Salzes an, um zu sehen, ob die Reduction eine vollständige sey. Die Verminderung des Gewichtes erreichte jedoch nicht gänzlich die von der Berechnung verlangte, und es war klar, daß das geschmolzene Schwefelkalium die unzersetzten Theile beschützte."

„Schwefelsaures Natron. Nach $2\frac{1}{2}$ Stunden war auch nicht die geringste Reduction bemerklich, und Salzsäure gab auch keine Spur von Schwefelwasserstoffgas. Es scheint also, daß die Reductionstemperatur des schwefelsauren Natrons oberhalb derjenigen Temperatur liegt, welche meine Glaskugeln ertragen konnten."

Nach diesen Versuchen scheinen mir meine Angaben wohl keinem Zweifel unterliegen zu können. Warum Hr. A. Levol abweichende Resultate erhielt, kann ich nicht bestimmt sagen. Vielleicht hat er mit nicht vollständig gereinigtem Kohlenoxyd gearbeitet; dasjenige, welches ich stets anwende, ist von jeder Spur Kohlensäure und Wasser frei. Oder — und das scheint mir am wahrscheinlichsten nach A. Levol's Ausdrücken — die angewandten Temperaturgrade waren zu niedrig, vielleicht, weil das Glas zu leichtschmelzbar war. Meine Röhren waren eigens zu dieser Untersuchung von Greiner aus schwerschmelzbarem Glase gefertigt und widerstanden der höchsten durch die Berzelius'sche Lampe erzeugbaren Hitze nur insofern, als die Kugel meistens während der Versuche in einem erweichten Zustande sich befand, indem ich sie bis zur Hellrothglühhitze erhitzte, was Hr. A. Levol nicht gethan zu haben scheint.

Ich bemerke noch, daß ich jetzt zu meinen Versuchen, die ich wegen ihres Interesses für die Erscheinungen welche das Eisen darbietet, noch stets fortsetze, böhmische Röhren anwende, die ich im heftigsten Kohlenfeuer erhitze, wobei indessen die Einrichtung getroffen ist, daß ich dem Gange der Einwirkung immer mit der Waage folgen kann. Vielleicht versuche ich nächstens einmal auf diesem neuen Wege die Einwirkung auf schwefelsaures Natron, und wenn dieses wider mein Erwarten dabei nicht reducirt werden sollte, diejenige auf ein Gemisch von beiden Salzen. Ich muß indessen gestehen, daß mir die Idee, diese Salze auf diesem Wege zu trennen, sehr wenig Wahrscheinlichkeit zu haben scheint. Entweder schützt das nicht reducirte Natronsalz das Kalisalz, oder dieses veranlaßt zugleich die Reduction eines Theils des ersteren — wie das ja so oft vorkommt; endlich dürfte eine vollkommene Reduction nach dem eben Gesagten sehr schwierig seyn, oder eine Temperatur erfordern, die derjenigen zu nahe kommt, wobei das schwefelsaure Natron reducirt zu werden scheint.

Münster, in Westphalen, den 11. März 1853.

Verfahren den Zinkgehalt in dem Messing und der Bronze zu bestimmen; von Hrn. Bobierre.

Bei meinen zahlreichen Analysen von Messingsorten, welche man zum Schiffbeschlag verwendet, habe ich mich überzeugt, daß die Trennung des Zinks vom Kupfer mit vielen Schwierigkeiten verbunden ist, und daß die bekannten Verfahrungsarten wenigstens nicht in allen Fällen genaue Resultate liefern können.

In einer der (französischen) Akademie der Wissenschaften übergebenen Abhandlung habe ich eine neue analytische Methode beschrieben, welche sich auf ein bekanntes Princip gründet; man weiß, daß die Flüchtigkeit des Zinks dieses Metall vom Kupfer zu trennen gestattet; man weiß auch, daß ein Strom Wasserstoffgas die Zinkdämpfe leicht mitreißt. Mein Verfahren besteht nun darin, die Legirung von Zink und Kupfer in einem kleinen Porzellannachen höchstens drei Viertelstunden lang der Rothglühhitze auszusetzen und dabei einen raschen Strom Wasserstoffgas über ihre Oberfläche zu leiten. Diese Methode lieferte mir stets ganz genaue Resultate. — Ich habe mich überzeugt, daß das Blei bei dieser Operation nicht verflüchtigt wird, daher sein Vorkommen in einem Messing oder einer Bronze die Genauigkeit der Analyse nicht beeinträchtigt. (Comptes rendus, Januar 1853, Nr. 5.)

Chemische Untersuchungen von A. Faißt.

(Fortsetzung von S. 318.)

V. Britanniametall (Blech) von Birmingham.

100 Theile enthalten:

	a.	b.
Zinn	90,62	91,53
Antimon	7,81	6,98
Kupfer	1,46	1,42
Eisen	Spur	Spur
	99,89	99,93.

Ein von Dr. Heeren (polytechn. Journal Bd. CXXIII S. 271) untersuchtes Blech enthielt: Zinn 90,57; Antimon 9,40; Kupfer 0,03; Spuren von Blei und Eisen.

VI. Englisches Gußmessing

zu dünnem Guß, Blättern für Verzierungen und dergleichen geeignet.

In der Ausstellung zu London waren ganz dünne Blättchen von gegossenem Messing, die sich durch ihre schöne Farbe auszeichneten, sowie durch Schärfe des Gusses. Dieses Messing enthielt in 100 Theilen:

Kupfer	86,38
Zink	13,61
Eisen	Spur
	99,99

VII. Analyse zweier Uhrenräder aus Messing.

1) größeres Rad:
1,862 Gr. Legirung gaben:

Zinnoxyd	0,032 Gr.	=	1,35 Proc. Zinn.
Eisenoxyd	0,020 Gr.	=	0,74 Proc. Eisen.
Kupferoxyd	1,540 Gr.	=	60,66 Proc. Kupfer.
Zinkoxyd	0,856 Gr.	=	36,88 Proc. Zink.
			99,63

2) kleineres Rad:

1,431 Gr. Legirung gaben:

Zinnoxyd	0,026 Gr.	= 1,43 Proc.	Zinn.
Eisenoxyd	0,018 Gr.	= 0,88 Proc.	Eisen.
Kupferoxyd	1,184 Gr.	= 66,06 Proc.	Kupfer.
Zinkoxyd	0,561 Gr.	= 31,46 Proc.	Zink.
		99,83	

(Württemberg. Gewerbeblatt, 1853, Nr. 9.)

Ueber die berauschende Eigenschaft der Lagerbiere.

Aus den Untersuchungen, welche Dr. Heydloff mit Apotheker Biltz anstellte, ergibt sich nach dem mitgetheilten amtlichen Berichte, daß verschiedene Biersorten folgende Procentverhältnisse an Alkohol und Malzextract zeigen:

	Alkohol.	Malzextract.
Nürnberger	3,81	6,2
Erlanger	3,75	6,00
Bamberger	4,05	5,8
Erfurter (von Treitschke)	3,70	5,5
„ (von Schlegel)	4,11	6,5
„ (von John)	3,73	6,0
„ (von Büchner)	4,18	6,5
englischer Porter	5,10	9,2

Die Destillationsproducte der verschiedenen Biere hatten einen sehr verschiedenen Geruch; nur einige verriethen einen Geruch, wie ihn Hopfen von bester oder mittler Qualität gibt, während andere nach Ameisenspiritus rochen. Bekannt ist die Verfälschung des Hopfens durch Fichtensprossen, welche bei der Gährung Ameisensäure entwickeln. Diese würde allerdings hier, bei der Gährung nach Zersetzung des Alkohols, ameisensaure Aethyloxydverbindungen eingegangen haben. Schon daraus läßt sich vielleicht die Kopfschmerzen erregende Eigenschaft mancher dieser Biere erklären.

Endlich bemerken die Verf., daß nach ihren Versuchen die Kohle alle Bitterkeiten, die des Hopfens, Bitterklees, Wermuths, wie die des Strychnins aufhebt, mithin die Ansicht von Duflos, welcher von der Kohle behauptet, daß sie alle Bitterkeiten, außer der des Strychnins, wegnehme, und der die Kohle deßhalb als ein Erkennungsmittel für Verfälschung mit Strychnin (welche jedoch notorisch nicht vorkommt) empfohlen hat, falsch ist. (Schmidt's Jahrb. d. ges. Medicin, 1852, S. 305.)

Versuche über das Buttermachen.

Eine in Brüssel zur Prüfung der vom Staat anzuschaffenden landwirthschaftlichen Geräthe gewählte Commission machte eine Reihe Versuche über das Buttern. Dieselben wurden mit demselben Butterfaß, dem Lavoisy'schen, unter gleichen Umständen, mit Milchrahm von gleichem Gehalt und gleicher Temperatur und ohne künstliche Mittel angestellt; einmal wurde wenig Rahm genommen und stark gerührt; einmal mehr Rahm und die mit Schaufeln versehene Achse langsamer gedreht; ein drittesmal wurde bei größerer Rahmmenge ebenfalls stark gerührt. Die Resultate waren folgende: 1) das starke Rühren des Milchrahms bei 10° R. hat auf den Butterertrag gar keinen Einfluß; 2) die langsame oder rasche Butterbildung oder, mit andern Worten, die mehr oder weniger lange Dauer des Butterns, kann das Mengenverhältniß der Butter für eine gewisse Menge Rahm weder vergrößern noch vermindern. (Agriculteur-praticien, Octbr. 1852, S. 13.)

Anwendung der Salzsäure um die faule Gährung des Harns zu verhindern.

Versuche, die ich schon vor langer Zeit anstellte, um mittelst Salzsäure aus dem Harn die Harnsäure niederzuschlagen, ergaben, daß der mit einer kleinen Menge Salzsäure versetzte Harn nicht in die faule Gährung übergeht und sich sehr lange aufbewahren läßt, ohne einen üblen Geruch anzunehmen.

Die Wiederholung dieser Versuche im J. 1851 bestätigte die beobachtete Thatsache. Ich brachte nämlich Harn, welcher mit Salzsäure versetzt war, im September 1851 auf einen Altan und ließ ihn daselbst fast ein Jahr lang der Luft und dem Regen ausgesetzt; er veränderte während dieses Zeitraums seinen Zustand nicht. Im J. 1852 trocknete er in Folge der heißen Tage zu einem geruchlosen Salzrückstand aus. (Journal de Chimie médicale, Decbr. 1852, S. 745.)

Die krautartige Baumwollstaude.

Auf einer Reise den Mississippi herunter beobachtete Hr. Bouvier an dessen Ufern diesen Strauch in großer Menge; derselbe ist 30 bis 35 Centimeter hoch und bildet eine Art Strauß von blendender Weiße. Er wächst überall, am besten aber in warmen Climaten. Er bedarf nur sechs Wochen bis zwei Monate um zu wachsen und zu tragen; man zieht ihn dann aus dem Boden und bringt ihn in die Scheune um die Baumwolle von den Stämmchen, welchen sie anhängt, abzunehmen. Hr. Bouvier empfiehlt den Anbau dieses Strauchs auf den französischen Antillen, namentlich auf Guadeloupe, wo in Folge der Erschöpfung des Bodens und der Trockne die Cultur des Zuckerrohrs zu erlöschen beginnt; das Clima würde dort jährlich sechs Ernten gestatten. Als eine nicht viel zehrende Pflanze erschöpft sie den Boden nicht stark und ihre Cultur verspricht, da sie wenig Arbeit erheischt, sich gut zu lohnen. (Moniteur industriel, 1852, Nr. 1717.)

Die Farinose.

Dr. Sprengel hat neuerdings eine von ihm seit sechs Jahren angebaute Frühkartoffel, Farinose genannt, empfohlen. Sie soll in Hinterpommern, Ende April auf trockenem Sandboden ausgepflanzt, immer Mitte Juli völlig reif geworden seyn, einen reichlichen Knollenertrag geben, noch nie an der Krankheit gelitten haben, sehr wohlschmeckend und mehlreich seyn, indem sie 21 Proc. Stärke besitzt. Seit fünf Jahren hat Dr. Sprengel von dieser Kartoffelsorte schon Ende Juni völlig reife und wohlschmeckende Knollen erzielt, wenn er dieselbe Ende März auf mit etwas Erde bedecktem Mist ankeimte und die handhohen Stauden Mitte April auf einen warmen Sandboden auspflanzte. (Zeitschrift für deutsche Landw.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Vierunddreißigster Jahrgang.

Sechstes Heft.

LXXXIV.

Ericsson's Lufterpansionsmaschine (caloric-engine) und das ihr zu Grunde liegende Princip; von Dr. Adolph Poppe.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Einleitung.

Seit einiger Zeit ist die öffentliche Aufmerksamkeit mit gesteigerter Spannung auf Capitän Ericsson's neues Bewegungssystem gerichtet, in welchem die Expansivkraft der erhitzten Luft als Triebkraft auftritt. Wenn auch die Berichte der nordamerikanischen Blätter, welche die Dampfkraft durch das neue System im Geiste bereits gänzlich verdrängt sehen, nicht frei von Uebertreibung zu Gunsten dieser Erfindung sind, so steht doch, übereinstimmenden Nachrichten zufolge, die Thatsache fest, daß sie mit Erfolg und zwar in großartigem Maaßstabe bereits ausgeführt worden ist, daß sie mithin nicht in das Reich jener speculativen Projecte und ephemeren Erscheinungen gehört, wie wir sie von Zeit zu Zeit auf dem Gebiete der Industrie erscheinen und spurlos verschwinden sehen. Die seitherigen in öffentlichen Blättern zerstreuten Beschreibungen der Ericsson'schen Lufterpansionsmaschine (Warmluftmaschine) oder calorischen Maschine, wie sie der Erfinder nennt, sind theilweise verworren, und um so weniger geeignet, dem Leser einen deutlichen Begriff von dem Wesen der Erfindung beizubringen und ihn in den Stand zu setzen, sich ein Urtheil darüber zu bilden, da diesen Berichten die nöthige Erläuterung durch Abbildungen fehlt. Es würde mich daher freuen, wenn es mir gelingen sollte, durch nachfolgende Darstellung zur Aufklärung dieses Gegenstandes beizutragen.

Der Gedanke, die Expansivkraft erhitzter Luft zur Hervorbringung einer mechanischen Wirkung zu benützen, ist nicht neu. An Bemühungen in dieser Hinsicht hat es nicht gefehlt, allein weder der mechanische noch

der ökonomische Erfolg sprach zu Gunsten der Lufterpansionsmaschinen, weil es nicht gelang, die Luft rasch genug auszudehnen, und die erhitzte Luft, nachdem sie ihre Wirkung vollbracht, für die Betriebskraft selbst wieder nutzbar zu machen. Das Verdienst des ersten Versuches, das Ausdehnungsvermögen der Luft als Triebkraft anzuwenden, gebührt dem Engländer Stirling, welcher bereits im Jahre 1827 eine derartige Maschine in Gang setzte. Im Jahre 1833 trat Capitän Ericsson mit einer nach einem neuen Princip construirten, von ihm caloric-engine genannten Maschine auf, welche in London einige Zeit in Gang war und auf 5 Pferdekräfte berechnet, unter einem Druck von 35 Pfd. auf den Quadratzoll arbeitete. Der Herausgeber des Mechanic's Magazine begleitet die Beschreibung dieser Maschine [56] mit der Bemerkung: „Das Wesentliche, wodurch sich diese Maschine vor den Dampfmaschinen und andern ähnlichen Motoren auszeichnet, besteht darin, daß die nämliche Quantität Wärme, welche sie in Bewegung setzt, immer wieder zur Bewegung verwendet wird, und daß aller weitere Wärmeaufwand nur dazu dient, den durch Ausstrahlung und zufällige Entweichung verursachten Verlust zu ersetzen." Uebrigens fehlte auch dieser Maschine der erwünschte Erfolg und erst nach 20 Jahren unabläßiger Studien, Beobachtungen und Versuche sehen wir die Erfindung sich Bahn brechen. Zwei stationäre calorische Maschinen, eine kleinere von 5 und eine größere von 60 Pferdekräften, sind seit längerer Zeit in der Fabrik der HHrn. Hoggs und Delamater zu Newyork in Betrieb, und ein mit einer colossalen Maschine von 600 Pferdekräften ausgerüstetes Schiff von 2200 Tonnen Last ist bereits vom Stapel gelassen und hat seine ersten Probefahrten gemacht.

Die der Warmluftmaschine (calorischen Maschine) zu Grunde liegenden physikalischen Principien.

Den Leistungen der Ericsson'schen calorischen Maschine liegen folgende physikalischen Principien zu Grunde.

1) Das Vermögen der Luft, durch die Einwirkung der Wärme sich auszudehnen und dadurch eine diesem Ausdehnungsbestreben entsprechende Druckkraft zu erlangen. Man nimmt gewöhnlich an, die Luft dehne sich, wenn sie von 0° auf 100° Celsius erwärmt wird, um $\frac{1}{3}$ ihres Rauminhaltes aus. Genauere übereinstimmende Versuche von Magnus und Regnault haben gezeigt,

[56] Mitgetheilt im polytechn. Journal, 1834, Bd. LI S. 81.

daß diese räumliche Vermehrung 0,3665 betrage. Ist z. B. das Volumen der Luft bei 0° C. = 1 Kubikfuß, so beträgt es, wenn sie sich frei ausdehnen kann, bei 100° C. 1,3665 Kubikfuß. Nun besteht ferner das Gesetz, daß die Ausdehnung aller permanenten Gasarten, also auch diejenige der atmosphärischen Luft, der Wärmezunahme proportional ist. Dieses gibt uns ein ganz einfaches Mittel an die Hand, für jede Temperaturerhöhung der Luft die Vermehrung ihres Volumens und umgekehrt für jede Volumenvermehrung die zugehörige Temperaturzunahme zu bestimmen. Will man z. B. wissen, welche Temperaturerhöhung erforderlich ist, damit ein Volumen Luft von gewöhnlicher atmosphärischer Dichtigkeit und 0° C. sich verdopple, so findet man dieses durch die Proportion

$$100 : 0{,}3665 = t : 1$$

woraus

$$t = \frac{100}{0{,}3665} = 272^{0}\ \text{C.}$$

Wenn man die Luft an der Ausdehnung hindert, während man sie erwärmt, so äußert sie gegen die Wände des sie einschließenden Gefäßes einen mit der Temperaturzunahme sich steigernden Druck, welcher genau in dem Verhältniß zunimmt, in welchem sich bei freier Ausdehnung ihr Volumen vermehren würde. Hat z. B. die in einem Cylinder eingeschlossene Luft bei gewöhnlicher atmosphärischer Dichtigkeit am Anfang eine Temperatur von 0°, wobei sie einen Druck von circa 15 Pfunden per Quadratzoll ausübt, und wird sie nun bis zu 272° C. erhitzt, so äußert sie in Folge des Bestrebens, sich in ihr doppeltes Volumen auszudehnen, einen doppelt so großen Druck gegen die Wände des Cylinders, d. h. einen Druck von 30 Pfunden per Quadratzoll oder von 2 Atmosphären, und es findet mithin von innen ein Ueberdruck von 15 Pfunden per Quadratzoll gegen den äußeren atmosphärischen Druck statt. Wollte man die Luft bis auf 544° C. erhitzen, wodurch sie das Bestreben erlangen würde, sich in ihr dreifaches Volumen auszudehnen, so würde sie einen Druck von 45 Pfund per Quadratzoll = 3 Atmosphären, oder einen Ueberdruck von 30 Pfunden per Quadratzoll ausüben. Ist die Luft im Cylinder durch einen beweglichen Kolben abgesperrt, so setzt jener Ueberdruck den Kolben in Bewegung, und hat man die Anordnung getroffen, während des Kolbenhubes die Temperatur der sich ausdehnenden Luft unveränderlich auf 272° zu erhalten, so wird auch der Druck gegen die Kolbenfläche während des Hubes constant bleiben.

2) Das Vermögen wärmeleitender Körper, in dem Zustande einer feinen Zertheilung die dargebotene Wärme

rasch aufzunehmen (zu absorbiren) und die aufgenommene eben so rasch wieder abzugeben (zu emittiren). Daß Metalle in fein zertheiltem Zustande sowohl die strahlende Wärme, als auch die durch unmittelbare Berührung von der Luft dargebotene Wärme begieriger absorbiren, und eben so ihren Wärmeüberschuß an die kühlere Luft schneller abgeben als in compactem Zustande, rührt einfach von der erlangten größeren Oberfläche her. Ein kupferner Würfel von der Größe eines Kubikzolles enthält eine Oberfläche von 6 Quadratzoll. Bringen wir diesen Würfel in einen Raum, welcher erhitzte Luft enthält, so wird er in einer gewissen Zeit, z. B. in 1 Secunde, der Luft einen Theil ihrer Wärme entziehen. Verwandeln wir den Kupferwürfel in einen Draht von $\frac{1}{2}$ Linie Durchmesser, so verwandelt sich jene Oberfläche von 6 Quadratzollen in eine Oberfläche von 96 Quadratzollen. Die gleiche Masse bietet demnach als Draht eine 16mal größere Oberfläche dar, welche in jenen Raum gebracht, der heißen Luft in 1 Secunde 16mal so viel Wärme entziehen oder dieselbe 16mal so schnell abkühlen wird, als in dem ersteren Falle. Umgekehrt wird der Kubikzoll des heißen Metalles in Drahtgestalt an die kalte Luft 16mal so schnell seinen Wärmeüberschuß abgeben, als in Würfelform. Die Thatsache, daß von zwei gleich großen quadratischen Flächen eines und desselben Metalles die rauhe Fläche die Wärme stärker ausstrahlt oder absorbirt als die polirte, findet gleichfalls in der Flächenvergrößerung ihre Erklärung. Wir sagen zwar beide Oberflächen seyen gleich groß, streng genommen sind sie es aber nicht; das rauhe Metall bietet bei identischer Umgränzung eine größere physische Oberfläche dar als das polirte, in analoger Weise, wie die natürliche Oberfläche einer Gebirgsgegend größer ist als ihre Projection oder als die Oberfläche einer flachen Gegend von vollkommen gleicher Gränze. — Eine sehr wichtige Rolle spielt ferner bei der calorischen Maschine

3) die schlechte Wärmeleitungsfähigkeit gewisser Körper.

Ericsson's Voruntersuchungen.

Der Grundgedanke, welchen Ericsson bei der Anwendung dieser physikalischen Gesetze mit Beharrlichkeit verfolgte, und den er allem Anschein nach mit überraschendem Erfolg durchgeführt hat, liegt darin, daß er die Ausdehnung der Luft nicht durch fortgesetzte Einwirkung der aus dem Brennmaterial entwickelten Wärme bewerkstelligt, sondern durch abwechselnde Uebertragung einer gewissen Wärmemenge an metallische Körper,

worin sie nach vollbrachter Wirkung, wie in einem Magazin, kurze Zeit aufbewahrt wird, um immer wieder von neuem zur Erzeugung der Triebkraft verwendet zu werden, daß also die ganze Consumtion an Brennmaterial nur dazu dient, die unvermeidlichen Verluste durch Strahlung u. s. w. zu ersetzen.

Zur Würdigung des Vortheils, welchen sein System der Oekonomisirung der Wärme der Dampfmaschine gegenüber darbietet, stellt Ericsson zunächst über die Art und Weise, wie dieses Agens bei der letzteren nutzbar verwendet wird, ungefähr folgende Betrachtungen an. Angenommen, ein gewisses Dampfvolumen von bekannter Spannung trete in ein mit kaltem Wasser von bekanntem Volumen und bekannter Temperatur gefülltes Gefäß, so wird die Temperaturerhöhung, die das Wasser erleidet, einen genauen Maaßstab für die vor der Condensation in dem Dampf enthaltene Wärme abgeben. Läßt man nun ein gleiches Volumen Dampf von gleicher Spannung zuerst unter den belasteten Kolben eines Dampfcylinders strömen, denselben in Bewegung setzen, und erst nach vollbrachter Wirkung in jenes kalte Wasser strömen, so zeigt es sich, daß dieses die nämliche Temperaturerhöhung erleidet, wie wenn der Dampf nicht vorher die erwähnte mechanische Wirkung auf den Kolben hervorgebracht hätte. Demnach ist die Erzeugung der mechanischen Kraft von keinem Wärmeverlust begleitet. Dieser bemerkenswerthe Umstand findet bei der Dampfmaschine keine entsprechende Benützung. Der Dampf gelangt zwar bei der Condensations-Maschine in den Condensator und gibt dort seinen Wärmegehalt ab, aber nur ein sehr geringer Theil dieser Wärme wird durch die Warmwasserpumpe in den Dampfkessel zurückgeleitet, um von neuem Dampf erzeugen zu helfen. Die Kraft der Dampfmaschine ist daher nur ein Bruchtheil derjenigen Kraft, welche die Verbrennung einer gegebenen Quantität Brennmaterials möglicherweise hervorbringen kann.

In welcher Weise es nun möglich ist, ein bedeutendes Luftquantum mit einem verhältnißmäßig geringen Aufwand an Brennmaterial zu einer beliebigen Temperatur zu erhöhen und einen entsprechenden mechanischen Effect zu erzielen, dieses sucht Ericsson in folgender Weise zu erläutern. Man stelle sich vor, eine gebogene Metallröhre a, n, b sey auf die in der Skizze Fig. 1 angegebene Weise in einem Ofen angeordnet und der Einwirkung der Hitze ausgesetzt. An einer ihrer Oeffnungen a befinde sich ein Blasbalg, mit dessen Hülfe ein constanter Luftstrom unterhalten wird; ferner seyen bei a und b in der Röhre Thermometer angebracht. Setzt man nun, während ein gleichmäßiges Feuer unterhalten wird, den Blasbalg dergestalt in Thätigkeit, daß er z. B. 20 Kubikfuß Luft per Minute

liefert, so wird man, wenn der Thermometer bei a eine Temperatur von 15° und bei b eine solche von 36° zeigt, auf die Wärmemenge schließen können, welche nöthig ist, um diese fortwährend per Minute circulirenden 20 Kubikfuß Luft von 15° auf 36° zu bringen, d. h. ihre Temperatur um 21° zu erhöhen.

Angenommen nun, der eine Arm n, a der Metallröhre habe, wie Fig. 2 zeigt, außerhalb des Ofens eine Fortsetzung c, a von beliebiger Länge, und diese sey in einen Mantel eingeschlossen, der selbst von einem schlechten Wärmeleiter umgeben ist; ferner werde die erhitzte Luft, anstatt, wie in Fig. 1, außerhalb des Ofens sogleich ins Freie zu entweichen, durch den Röhrenarm d in den Raum zwischen dem erwähnten Mantel und der Röhrenverlängerung a, c geleitet, so daß sie erst bei b, eine kurze Strecke vor dem Blasbalg, ins Freie tritt. Alsdann werden, wenn der Luftstrom mit der nämlichen Geschwindigkeit wie vorher sich fortbewegt und das Feuer auf gleiche Weise unterhalten wird, die bei a in der Nähe des Blasbalgs und bei c an der Einmündungsstelle in den Ofen in der Röhre angebrachten Thermometer am Anfang auf 15° zeigen. Allein die Stelle c wird alsbald eine höhere Temperatur annehmen, weil die auf ihrem Wege durch den Ofen erwärmte Luft durch den Röhrenarm d bei c in den Mantel geleitet wird; aber jede Temperaturzunahme der Luft in c hat wieder eine entsprechende Zunahme an derjenigen Stelle des Mantels zur Folge, wo der Röhrenarm d in den letzteren einmündet; diese Erhöhung der Temperatur im Mantel ruft wieder eine Erhöhung in c hervor, und so fort, bis der Thermometer in d eine Temperatur anzeigt, welche derjenigen der heißen Luft bei c beinahe gleich ist. Ist dieses der Fall, so kann eine weitere Zunahme der Temperatur nicht mehr stattfinden. Da nun die Quantität der in die Röhre geblasenen Luft die nämliche ist, wie in dem ersten mit Bezug auf Fig. 1 angenommenen Fall, da die Intensität des Feuers ebenfalls die gleiche geblieben ist, so beweist dieses Beispiel unwiderlegbar, daß die Temperatur, welche der Luft beigebracht werden kann, von der in dem Ofen erzeugten Hitze unabhängig ist.

Da aber die Quantität der zu erhitzenden Luft von der erzeugten Wärmemenge gleichfalls unabhängig ist, so wollen wir annehmen, es werde bei dem zuerst angeführten Beispiel der Zug des Feuers dergestalt regulirt, daß die Brennmaterial-Consumtion um $^3/_4$ oder um 75 Procent sich vermindert, so wird die Temperatur der per Minute beständig circulirenden 20 Kubikfuß Luft auch nur um 5°,25, anstatt, wie im ersten Beispiel, um 21° erhöht werden. Trifft man aber die Fig. 2 dargestellte An-

ordnung, so werden die Thermometer in c und d genau in dem oben angedeuteten Sinne afficirt werden, nur daß es länger dauert, bis die Temperatur in d ihren Höhepunkt erreicht, und daß die Luft an der Ausmündung b unter einer entschieden geringeren Temperatur austritt. Es läßt sich demnach schon durch eine einfache theoretische Betrachtung nachweisen, daß jede beliebige Quantität Luft oder Gas unabhängig von der Quantität der zu diesem Zweck erzeugten Hitze bis zu einer hohen Temperatur erhitzt werden kann. Obgleich dieser Satz vielleicht parador erscheint, so ist er es doch nicht. Denn mit Bezug auf die Figuren 2 und 3 wird man einsehen, daß die circulirende Luft nur in der Gegend von d das Maximum der Temperatur zeigt, und daß die letztere mit der Entfernung von diesem Punkte sich stufenweise vermindert. In Anbetracht des Zweckes einen mechanischen Effect hervorzubringen, ist dieser letztere Umstand, wie Ericsson bemerkt, jedenfalls eben so vortheilhaft, als wenn die Luft bis zu ihrem Austritt aus dem Apparat eine hohe Temperatur beibehielte, denn bei d ist es, wo die Luft in den Arbeitscylinder tritt, um nach vollbrachter Wirkung erst aus diesem in den die Röhrenverlängerung a, c umhüllenden Mantel zu gelangen.

Ericsson gab bei seinen Vorversuchen dem Apparate die Fig. 3 dargestellte Form, so daß er ganz in gleichem Sinne, wie der in Fig. 2 bezeichnete, wirkte. Die in a, c, d und b angebrachten Thermometer gaben die Temperatur, ihre Zunahme und Uebertragung auf gleiche Weise an. Die kalte Luft wurde durch eine Menge enger Röhren m, m, m in den Ofen getrieben, während die heiße Luft durch den diese Röhren umhüllenden Behälter R, den sogenannten Regenerator strömte, welcher die Stelle des Mantels Fig. 2 vertrat, wobei sie mit der äußeren Fläche jener Röhren in Berührung kam. Diesem Luftstrom stellte Ericsson ein System von Scheidewänden p, p, p entgegen, um eine beständige Mischung der Luftmolecüle zu veranlassen, welche sich als eine für die rasche Uebertragung der Wärme wesentliche Bedingung herausstellte. Dieser Zweck wurde auch durch die bezeichnete Anordnung so wirksam erreicht, daß die heiße Luft, welche durch eine 4,2 Meter lange Röhre von 0,032 Meter innerem Durchmesser mit einer Geschwindigkeit von 2 Metern per Secunde und einer Temperatur von 148° C. bei d in den Regenerator R einströmte, durch den Gegenstrom in den Röhren m, m, m abgekühlt, bis auf 30° herabsank. Dieser Gegenstrom zeigte bei seinem Eintritt in den Behälter R eine Temperatur von 23°.

Nach diesen einleitenden Betrachtungen gehe ich zu dem Hauptgegenstande, nämlich zur Beschreibung des Ericsson'schen Calorimotors

(caloric-engine) über. Ericsson ließ ſich den Apparat in England auf den Namen eines Hrn. Dunn patentiren. Außer den in einigen nordamerikaniſchen Journalen zerſtreuten Notizen iſt es die dem Patentgeſuch beigefügte Beſchreibung und ſkizzenhafte Abbildung [57], welche mir dabei als Anhaltspunkt diente. Daß ich die letztere in anſchaulicherer Form wiedergegeben und die Maſchine Fig. 4 in den verſchiedenen Hauptmomenten der Bewegung dargeſtellt habe, wird, wie ich hoffe, nicht verfehlen zum Verſtändniß des Ganzen beizutragen.

Beſchreibung der caloriſchen Maſchine.

Ich will zuerſt die Haupttheile der Maſchine in ihrem gegenſeitigen Zuſammenhang beſchreiben und dann auf das Spiel und die Wirkungsweiſe des Apparates übergehen.

A, Fig. 4, iſt der Arbeitscylinder, welcher hinſichtlich ſeines Zweckes dem Dampfcylinder einer Dampfmaſchine entſpricht. Derſelbe iſt oben vollſtändig offen, und bildet die Fortſetzung eines cylindriſchen gleich hohen Behälters E mit gewölbtem Boden, des Erpanſionsheizers. Demnach vereinigen ſich Arbeitscylinder und Erpanſionsheizer zu einem einzigen oben offenen Cylinder mit gewölbtem Boden. In dem Cylinder A bewegt ſich genau anſchließend ein ſorgfältig gearbeiteter Metallkolben a. An die untere Fläche dieſes Kolbens iſt ein Behälter D befeſtigt, welcher der Form des Erpanſionsheizers E dergeſtalt ſich anſchmiegt, daß er dieſen bei der tiefſten Lage des Kolbens beinahe vollſtändig ausfüllt, ohne jedoch die Wände desſelben zu berühren. Der Behälter D iſt unten mit Gyps und nach oben mit Aſche oder Kohle ausgefüllt, um vermöge der ſchlechten Wärmeleitungsfähigkeit dieſer Stoffe den Kolben gegen den ſchädlichen Einfluß der Hitze zu ſchützen und zugleich die Ausſtrahlung und den Verluſt der Wärme durch die breite Kolbenfläche möglichſt zu verhüten. Dieſer Zweck wird auch durch die bezeichnete Anordnung ſo gut erreicht, daß die Wärme an der Kolbenliederung kaum hinreicht, um Talg zu ſchmelzen. Der Arbeitskolben a ſteht vermittelſt vier Stangen d, d in ſtarrer Verbindung mit einem zweiten kleineren Kolben b, deſſen Fläche aus Gründen, die weiter unten ihre Erläuterung finden werden, nur ungefähr halb ſo groß wie die des Kolbens a iſt. Dieſer kleinere Kolben läuft in einem oben geſchloſſenen aber unten offenen Cylinder B, dem ſogenannten Speiſecylinder (supply-cylinder), der in feſter und centraler Lage über dem

[57] Polytechn. Journal, 1852, Bd. CXXIII S. 86.

Arbeitscylinder **A** angebracht ist. Die nächste Aufgabe der Maschine besteht, wie bei der Dampfmaschine, in der Erzeugung einer hin- und hergehenden Kolbenbewegung, und diese wird in die für industrielle Zwecke geeignete rotirende Bewegung durch einen Transmissions-Mechanismus verwandelt, welcher von einem zwischen beiden Kolben befindlichen Punkte ausgeht, als von untergeordnetem Interesse aber hier nicht näher bezeichnet werden soll.

Der Deckel des Speisecylinders **B**, der hinsichtlich seines Zweckes und seiner Einrichtung die vollkommenste Aehnlichkeit mit einem Gebläsecylinder hat, enthält zwei selbstthätige Ventile oder Klappen s und t, wovon die erstere nach innen, die letztere nach außen sich öffnet. Bei der Herabbewegung des Kolbens b läßt demnach die Klappe s Luft in den Cylinder dringen, während t sich schließt; beim Aufgang des Kolbens schließt sich dagegen s, während die Klappe t sich öffnet, und dem Kolben gestattet, die eingesaugte Luft in die Röhre g zu drücken. Diese letztere leitet die Luft in den cylindrischen Recipienten oder Luftbehälter **C**, welcher abwechselnd durch die eine oder die andere der beiden Röhren l, l oder m, m mit einem cylindrischen Luftbehälter **H**, dem sogenannten Heizer, der durch ein gelindes Feuer von unten erwärmt wird, in Communication steht. Diese abwechselnde Verbindung wird durch die beiden Schieber **N, N'** vermittelt, indem diese in correspondirender Bewegung bald die Röhre l, l, bald die Röhre m, m gleichzeitig bedecken. Die Stangen dieser beiden Schieber treten durch Stopfbüchsen aus den Behältern, worin sie sich bewegen, ins Freie; die ganze Bewegung der Schieber steht aber mit der Rotation der Kurbelwelle in mechanischem Zusammenhang und tritt stets im geeigneten Momente ein.

Zwischen den Behältern **C** und **H** sind in die Röhren l, l und m, m die beiden Regeneratoren **L** und **M** eingeschaltet, durch welche demnach die Luft abwechselnd streichen muß, um aus dem Recipienten **C** in den Heizer **H** zu gelangen. Diese Regeneratoren sind ohne Zweifel das wichtigste Organ der ganzen Maschine. Jeder derselben besteht aus einem rectangulären Behälter, welcher von oben bis unten mit siebartigen Geflechten oder Geweben aus dünnem Kupferdraht durchzogen und von außen mit schlechten Wärmeleitern bekleidet ist. Nach übereinstimmenden Berichten haben diese Behälter bei der in der Werkstätte der HHrn. Hogg und Delamater in Newyork aufgestellten Maschine von 60 Pferdekräften einen quadratischen Querschnitt von 26 Zoll im Geviert und enthalten 200 über einander geschichtete Drahtgewebe. Auf jeden Zoll der Seite eines solchen siebartigen Gewebes kommen 10 Drähte, also auf jeden Qua-

dratzoll 100 viereckige Löcher oder Maschen, und da jede Seite des Siebes 26 Zoll lang ist, so enthält es $26 \times 26 \times 100 = 67600$ Maschen. Die Gesammtzahl der Maschen aller 200 Siebe ist demnach $200 \times 67600 = 13520000$. Die Länge des Drahtes in jedem einzelnen Sieb beträgt, da von einer Seite des Quadrates zur gegenüberliegenden jedesmal $10 \times 26 = 260$ Drähte gespannt sind, und jeder dieser Drähte 26 Zoll lang ist, 13500 Zoll = 1126 Fuß, und da 200 Siebe vorhanden sind, so repräsentirt der in jedem Regenerator befindliche Kupferdraht eine Länge von 225200 Fuß oder eine Länge von ungefähr 10 deutschen Meilen. Da endlich der Durchmesser jedes Drahtes $\frac{1}{2}$ Linie beträgt, so bieten sämmtliche Drahtgewebe eine Heiz- oder Abkühlungsoberfläche von 2456 Quadratfuß dar. Die Heizoberfläche einer gewöhnlichen Locomotive beträgt 800 Quadratfuß; es ist demnach in dem verhältnißmäßig kleinen Behälter von 26 Zoll im Geviert die Heizfläche von drei Locomotiven concentrirt. Wird nun dieses System von Drahtgeflechten zu einer gewissen Temperatur erhitzt und eine Quantität kühle Luft hindurchgetrieben, so erscheint es nicht mehr unbegreiflich, daß die Luft, indem bei dieser ungeheuren Anzahl von Maschen und dieser kolossalen Berührungsfläche sozusagen jedes ihrer Atome mit dem erhitzten Metall in Contact gelangt, auf ihrem kurzen Weg durch den Raum des Regenerators beinahe momentan den Wärmeüberschuß des Metallgeflechtes sich zueignet und zu einem der aufgenommmenen Wärmemenge entsprechenden Volumen sich ausdehnt. Eben so begreiflich aber ist es, daß, wenn umgekehrt heiße Luft durch die abgekühlten Drahtgewebe getrieben wird, die letzteren der Luft ihren Wärmeüberschuß eben so schnell entziehen und eine Verminderung ihres Volumens veranlassen, als sie vorher die Wärme an die Luft abgegeben und dieselbe ausgedehnt hatten.

Es wurde oben erwähnt, daß der Recipient **C** abwechselnd durch einen der beiden Regeneratoren **L** oder **M** mit dem Heizer **H** in Communication stehe. Der letztere selbst ist durch die Oeffnungen i, k und die Ventilkammer **F** mit dem Raum **E** unter dem Arbeitskolben in Verbindung, vorausgesetzt, daß das Schieberventil p die Oeffnung i nicht verdeckt. Der Schieber p kann nämlich drei Lagen annehmen: die oberste, worin er die Oeffnung der Röhre n, die mittlere, worin er beide Oeffnungen n und i, und die unterste, worin er die Oeffnung i bedeckt. Befindet sich der Schieber in seiner tiefsten Stellung Fig. 4, Nr. II, so steht der Raum unter dem Arbeitskolben mit dem Heizer **H**, dem Recipienten **C** u. s. w. in keiner weiteren Verbindung, sondern communicirt auf folgendem Wege mit der äußeren Luft: durch die Oeffnung k, die Röhre n, das Innere des Schiebers **N**, die Röhre m, m und den Regenerator **M**, das Innere

des Schiebers N′ und die Röhre o. Soviel über die einzelnen Haupttheile der Maschine und ihren Zusammenhang. Der besseren Uebersicht wegen mag noch der Weg bezeichnet werden, welchen die Luft, um zur Wirkung zu gelangen, von ihrem Eintritt in den Apparat bis zu ihrem Austritt aus demselben zurückzulegen hat. Durch das Ventil s strömt die äußere Luft in den Speisecylinder B, von diesem durch das Ventil t und die Röhre g in den Recipienten C, aus diesem, je nach der Stellung der Ventile N, N′ durch die Röhren l, l und den Regenerator L oder durch die Röhren m, m und den Regenerator M in den Heizraum H, und so fort durch die Oeffnung i, den Ventilkasten F und die Oeffnung k in den Raum E unter den Kolben und gelangt, nachdem sie hier ihre Wirkung vollbracht hat, durch die Röhre n, den Schieber N, die Röhren m, m und den Regenerator M in den Raum des Schiebers N′ und endlich durch die Röhre o ins Freie. Ich gehe nun zur näheren Beschreibung des Spiels der Maschine über, wobei folgende Hauptmomente der Bewegung zu unterscheiden sind.

1) Fig. 4, Nr. I. Wir wollen annehmen, der Schieber p befinde sich, bevor die Maschine in Gang gesetzt wird, in seiner mittleren Stellung, wobei er beide Oeffnungen i und n bedeckt, während die Schieber N, N′ die in den Regenerator M führenden Röhren m, m bedecken; die verschiedenen Räume seyen mit Luft von gewöhnlicher Dichtigkeit gefüllt, deren Temperatur, sowie die der äußeren Luft, der einfacheren Betrachtung wegen, 0° betragen soll, und beide Kolben befinden sich in ihrer tiefsten Lage. In jeder der Feuerstellen unter den Behältern H und E werde nun ein Feuer angezündet, wodurch diese, sowie der Regenerator L auf 272° C. erwärmt werden sollen [58], während der Regenerator M, welcher bei der gegenwärtigen Stellung der Schieber N, N′ durch die Röhre o mit der äußeren Luft communicirt, und von unten der Wirkung des Feuers nicht ausgesetzt ist, kühl bleibt. Um die Bewegung der Maschine leichter einleiten zu können, wird mittelst einer Handpumpe durch die Röhre r Luft in den Recipienten C gepreßt, wodurch der innere Druck um ungefähr 1½ Pfund per Quadratzoll vergrößert wird. Unter diesen Umständen erhält sowohl die Luft in H und den damit unmittelbar in Verbindung stehenden Räumen, als auch das höchst geringe Luftquantum im Schieberkasten F und im Behälter E das Bestreben sich in sein doppeltes Volumen auszudehnen, und übt daher auf die Wände der Behälter einen

---

[58] Nach Ericsson beträgt diese Temperaturerhöhung bei einer seiner stationären Maschinen nur 260° C.

diesem Ausdehnungsbestreben entsprechenden Druck, d. h. einen absoluten Druck von circa 30 Pfund per Quadratzoll, oder einen Ueberdruck von 15 Pfunden über den äußeren atmosphärischen Druck aus. Sobald nun der Maschinist das Ventil p aus seiner Mittellage in die Nr. I dargestellte Lage bringt, und dadurch die Communication zwischen dem Arbeitscylinder, dem Heizer H und dem Regenerator L herstellt, wird die expandirende Kraft der erhitzten Luft den Kolben a zu heben beginnen. Mit diesem Kolben steigt aber auch gleichzeitig der Kolben b des Speisecylinders in die Höhe und drückt die in demselben enthaltene kühle Luft durch das sich öffnende Ventil t in die Röhre g und von da in den Recipienten C und den heißen Regenerator L. Indem sie die vielen Millionen Maschen der heißen Drahtgeflechte durchströmt, entzieht sie den letzteren ihre Wärme, und strömt unter einer Temperatur von 272° C. und verdoppeltem Volumen in den Arbeitscylinder nach. Das kleinere aus dem Speisecylinder gedrückte Volumen wird daher, wenn der Rauminhalt dieses Cylinders halb so groß als der des Arbeitscylinders ist, gerade hinreichen, den Raum des letzteren auszufüllen. Somit wird der Arbeitskolben a unter einem constanten absoluten Druck von 30 Pfunden per Quadratzoll oder in Betracht des entgegenwirkenden äußeren atmosphärischen Druckes mit einem Ueberdruck von 15 Pfunden gehoben. Diesem Druck wirkt der Widerstand entgegen, den die Luft im Cylinder B dem Kolben b entgegensetzt, und dieser Widerstand wirkt gleichfalls mit 15 Pfunden Ueberdruck abwärts, weil während der Oeffnung des Ventils t die Räume B und E mit einander in Verbindung stehen. Demnach ist es der Kraftüberschuß des unteren größeren Kolbens über den auf den oberen Kolben entgegenwirkenden Luftdruck, welcher bei Beurtheilung der Leistung der Maschine in Rechnung zu bringen ist, d. h. es darf, da der Raum B bei gleicher Höhe beider Cylinder nur halb so groß wie der Raum A, also auch die Fläche des Kolbens b nur halb so groß als die des Kolbens a ist, nur die Hälfte des auf den unteren Kolben aufwärts wirkenden Druckes als disponible Kraft in Anschlag gebracht werden. Hätte z. B. der Cylinder A 8 Fuß = 96 Zoll Durchmesser, so wäre der disponible Kraftüberschuß

$$= \frac{48^2 . 15 . \pi}{2} = 54286 \text{ Pfunden.}$$

2) Wenn der Arbeitskolben ungefähr $\frac{2}{3}$ seines aufwärtsgehenden Hubes zurückgelegt hat, so bewegt sich der Schieber p abwärts in seine mittlere Lage, so daß er beide Oeffnungen i und n bedeckt, wodurch alles weitere Nachströmen der heißen Luft abgesperrt ist. Der Kolben legt daher das übrige Drittel seines Hubes vermöge der Expansion der unter

ihm befindlichen mit einem Ueberdruck von 15 Pfunden per Quadratzoll wirkenden eingeschlossenen Luft zurück. Von dem Momente der Absperrung bis zur Beendigung des Hubes nimmt natürlich der Druck gegen die untere Kolbenfläche stufenweise ab, während zugleich der entgegenwirkende Luftdruck gegen den Kolben b insofern zunimmt, als die durch den letzteren in den Recipienten gedrückte Luft wegen Absperrung der Oeffnung i nicht in den Arbeitscylinder nachdringen kann, und folglich eine gewisse Compression erleidet. Daher erreicht der Arbeitskolben seine höchste Lage nur mit einem verhältnißmäßig geringen Druck.

3) Sobald der Arbeitskolben seine höchste Lage erreicht, so bewegt sich das Ventil p aus der mittleren Lage, die es soeben eingenommen, in seine tiefste Lage Nr. II, wobei es die untere Oeffnung i noch bedeckt hält, dagegen die obere Oeffnung n frei läßt. Sofort sinken beide Kolben vermöge ihrer bedeutenden eigenen Schwere herab und treiben die heiße Luft durch die Röhre n und den inneren Raum des Schiebers N in den kühlen Regenerator M. Hier gibt sie, die unzähligen Drahtmaschen durchströmend, und mit der ungeheuren Abkühlungsoberfläche von 2456 Quadratfuß in Berührung kommend, beinahe ihren ganzen Wärmegehalt ab, strömt von da durch den Raum des Schiebers N' und gelangt, bis auf circa 30° abgekühlt, durch die Röhre o ins Freie. Während der so eben beschriebenen einmaligen Auf- und Niederbewegung des Arbeitskolbens ist also mit der Temperatur beider Regeneratoren ein Wechsel vorgegangen; der heiße Regenerator hat seine Wärme an die aus dem Cylinder B dem Cylinder A zuströmende kalte Luft abgegeben und ist dadurch abgekühlt worden, während der kühle Regenerator M den Wärmegehalt der nach vollbrachter Wirkung aus dem Cylinder strömenden heißen Luft aufgenommen hat.

4) Angenommen, dieser Temperaturwechsel der Regeneratoren sey schon nach dem ersten Doppelhub vollständig genug, so bewegen sich die Schieber N, N' und ebenso der Schieber p gleichzeitig in die Nr. III dargestellte Lage. Die kühle Luft des Speisecylinders streicht durch den nunmehr heißen Regenerator M, absorbirt die Wärme desselben, strömt, sich ausdehnend, unter den Kolben und treibt ihn in die Höhe.

5) Nach Vollendung von $^2/_3$ des Kolbenhubes bewegt sich das Ventil p wieder in seine Mittellage, damit der Kolben vermöge der Expansion der abgesperrten Luft den Rest seines Laufs vollende.

6) Aus der eben erwähnten Lage bewegt sich endlich der Schieber p in seine tiefste Lage Nr. IV. Der vermöge seines Gewichtes herabsinkende Kolben aber drückt die heiße Luft durch den Schieberraum N, den kühlen

Regenerator L, den Schieberraum N' und die Röhre o ins Freie. Nach diesem zweiten Doppelhub nehmen sämmtliche beweglichen Theile wieder die in Nr. I dargestellte Lage an und das Spiel der Maschine wiederholt sich in der beschriebenen Weise.

Nach der in der Patentbeschreibung enthaltenen Angabe ist ein Wechsel der Schieber N, N' erst nach etwa 50 Hüben nöthig, indem es so lange dauern soll, bis in der Wärmeabnahme des einen und der Wärmezunahme des andern Regenerators ein Stillstand eingetreten ist. Man sieht aus dieser Beschreibung, daß die Maschine, ähnlich der alten atmosphärischen (Newcomen'schen) Dampfmaschine, einfach wirkend ist. Soll daher eine rotirende Bewegung erzeugt werden, so sind mindestens zwei solcher Apparate erforderlich, welche durch eine passende Transmission in der Art auf eine Kurbel wirken, daß, während der Arbeitskolben der einen Maschine in seiner höchsten Lage sich befindet, derjenige der andern Maschine seinen tiefsten Punkt erreicht hat.

Durch die befriedigenden Resultate, welche die beiden mehrfach erwähnten calorischen Maschinen von 5 und von 60 Pferdekräften lieferten, ermuthigt, hat Ericsson, in der Absicht die Anwendbarkeit seines Princips auf die Schifffahrt durch einen im kolossalsten Maaßstabe angestellten Versuch außer Zweifel zu stellen, ein Schiff gebaut, welches den größten Dampfschiffen an die Seite gestellt werden kann. Nach dem Berichte des Civilingenieurs Victor Beaumont ist dieses Schiff 250 Fuß lang, und 42 Fuß breit bei 2200 Tonnen Gehalt. Vier Schornsteine, jeder von nur 30 Zoll Durchmesser, ragen 12 Fuß über das Verdeck empor. Zwei derselben dienen zur Abführung der aus den Regeneratoren kommenden Luft, die andern zwei als Rauchfang. Beide Schaufelräder haben 32 Fuß Durchmesser und 10 Fuß Breite. Die 18 Zoll dicke Radwelle hat in der Mitte eine 3 Fuß 8 Zoll lange Kurbel, in welche zwei unter 45° geneigte Bleuelstangen eingehängt sind. Vor der Welle befinden sich zwei durch einen Balancier verbundene Calorimotoren der beschriebenen Art, welche die eine Bleuelstange in Bewegung setzen; zwei andere Calorimotoren befinden sich hinter der Welle und setzen die andere Bleuelstange in Thätigkeit. Die Art und Weise, wie diese vier Arbeitscylinder mit ihren vier Speisecylindern mit Hülfe der beiden Bleuelstangen auf die einzige Kurbel wirken und ihr eine gleichmäßige Rotation ertheilen, ist weder aus dem Berichte des oben erwähnten Technikers, noch aus den verschiedenen Zeitungs-

berichten verſtändlich; es ſind daher nähere Angaben hierüber noch abzuwarten. Jeder der Arbeitscylinder hat 14 Fuß Durchmeſſer und 6 Fuß Kolbenhub. Die Böden des Expanſionsheizers und des Heizers ſind $1\frac{1}{2}$ Zoll dick und werden durch die ſtrahlende Wärme eines 5 Fuß unter ihnen befindlichen Feuers von Anthracitkohlen erhitzt. Ericsſon hat dieſen bedeutenden Abſtand gewählt, um das Glühendwerden der Böden dieſer Behälter zu verhüten; er hofft daher, daß dieſelben länger als vier Jahre aushalten. Er hat es ferner vortheilhaft gefunden, die Luft im Cylinder nur auf ungefähr 195° C. zu erhitzen, wobei ſie einen Druck von circa 11 Pfund per Quadratzoll ausübt. Die Regeneratoren haben einen Querſchnitt von 24 Quadratfuß und ſind mit 200 Drahtgeflechten gefüllt, welche, wenn auf den Quadratzoll 100 Maſchen kommen, eine Summe von mehr als 69 Millionen Maſchen oder Zellen darbieten. Die Geſammtdrahtlänge eines ſolchen Regenerators beträgt 1,152,000 Fuß oder ungefähr 50 deutſche Meilen; ſämmtliche Gewebe aber bieten eine Heiz- oder Abkühlungsfläche von 12385 Quadratfuß dar, die der ſummirten Heizfläche von 15 Locomotiven gleichkommt. Wenn die Maſchine 15 Kolbenhube per Minute macht, ſo beträgt das Gewicht der in einer Stunde durch den Apparat gegangenen Luft 75 Tonnen. Das Schiff conſumirt in 24 Stunden angeblich nur 6 Tonnen = 6094 Kilogr. Kohlen bei einer Leiſtung von angeblich 600 Pferdekräften. Ein Dampfſchiff von 600 Pferdekräften conſumirt in 24 Stunden 72000 Kilogramme Steinkohlen. Es würde ſich daher nach jener Angabe, deren Glaubwürdigkeit vor der Hand noch dahin geſtellt bleiben mag, in Vergleich mit dem Dampfſchiff zu Gunſten des caloriſchen Schiffes eine beinahe zwölffache Erſparniß an Brennmaterial herausſtellen.

Frankfurt a. M., den 6. März 1853.

LXXXV.

Kerſhaw's Schraubſtock für Hobelmaſchinen.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, September 1852, S. 134.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fig. 5 ſtellt einen ſolchen Schraubſtock mit eingeklemmtem Arbeitsſtück in der Seitenanſicht, Fig. 6 in der vorderen Anſicht dar. Das Eigenthümliche an dieſem Apparat beſteht in dem kreisrunden ſchwalbenſchwanz-

förmigen Ansatz an der Basis, vermöge dessen der Schraubstock nach Lösung der Stellschraube rings herum gedreht und unter jedem beliebigen Horizontalwinkel festgestellt werden kann, ohne daß es nöthig ist die Bolzen, welche die ganze Vorrichtung an die Unterlage befestigen, loszuschrauben. Es ist dieses für den Arbeiter eine große Annehmlichkeit, indem derselbe dadurch in den Stand gesetzt ist, sein Arbeitsstück leichter und schneller zu adjustiren.

LXXXVI.

Verbesserungen an Ankerwinden, welche sich Charles Perley, Mechaniker in New-York, am 31. Juli 1851 für England patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Juli 1852, S. 14.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese Verbesserungen bestehen 1) in einem verbesserten Mechanismus, um die Ankerwinde vermittelst Hebeln in Umdrehung zu setzen; 2) in einer neuen Methode den inneren Mechanismus gegen das Wetter zu schützen, und denselben auf eine bequeme Weise zu schmieren.

Fig. 10 stellt eine dieser Erfindung gemäß construirte Ankerwinde im Aufriß, Fig. 11 im Verticaldurchschnitt dar. E ist das Deck des Schiffs; a eine Flansche der Basis, welche durch Bolzen in einem kleinen Abstande von dem Verdeck befestigt wird. Diese Flansche besteht mit dem kurzen Basis-Cylinder b und den Armen, welche ihn mit der Nabe 2 verbinden, aus einem Stück. Die Nabe 2 ist zur Verhütung des Sprengens oben mit einem schmiedeisernen Band 3 umgeben, sie nimmt die Hauptspindel d auf, welche mittelst eines Keiles 4 an sie befestigt ist. Seitwärts von der Nabe, zwischen den Armen, befinden sich die Lager e; auch bei 5 sind in dem Basiscylinder b Lager angebracht. Diese Lager nehmen zwei Wellen 6 auf, an deren jeder ein Winkelgetriebe f festgekeilt ist. Außerdem befindet sich an dem Ende jeder dieser Wellen ein Scheibenrad g, welches innen mit Sperrzähnen versehen ist, die unter Winkeln von 45° geschnitten sind. Außerhalb des Rades g befindet sich eine Scheibe h, welche auf der Welle 6 drehbar ist, jedoch durch Einfügung eines Bolzens am Ende der Welle daran verhindert wird. An der inneren

Fläche dieser Scheibe sind zwei Sperrkegel 9 so angeordnet, daß während der eine außer Thätigkeit ist, der andere in die erwähnten Sperrzähne eingreift. Nach welcher Richtung man daher die Scheibe h mittelst der Handspeiche l auch drehen mag, ein Sperrkegel ist immer in Thätigkeit, um das Rad nach der Richtung, in welcher der Hebel l bewegt wird, in Umdrehung zu setzen.

Ueber der Basis b befindet sich die Walze F der Ankerwinde. Diese besteht aus hohlem Metall und ist mittelst Bolzen 11 an die obere Seite des Winkelrades m geschraubt, welches mit den Winkelgetrieben f in Eingriff steht. Die Spindel d tritt durch das in der Mitte des Rades m befindliche messingene Lager x. Oben schließt sich die Walze F mittelst eines zweiten Lagers an die Spindel d. An die Arme n, welche dieses Lager tragen, ist ein Träger o geschraubt, der mit einer Pfanne zur Aufnahme des oberen Endes der Spindel d und mit einer Oelbüchse q zum Schmieren des letzteren versehen ist. An dem Deckel G der Ankerwinde ist ein Loch r angebracht, durch welches die Büchse q mit Oel versehen wird. Das Oel tritt zwischen den Zapfen und den Sitz und fließt, die Lager schmierend, zur Spindel hinab in eine am oberen Ende der Nabe 2 angebrachte Ringschale. Aus dieser Schale läuft das Oel nach den Lagern e. H ist ein an die Basis b geschraubter Ring, mit schrägen Sperrzähnen an seiner oberen Seite, in welche die Sperrkegel v der Walze greifen.

Der obere Theil I der Walze ist mit Löchern w versehen zur Aufnahme der Handspeichen oder Hebel l, welche in den Löchern k stecken, so daß, wenn man einer kleineren Kraft und rascheren Bewegung bedarf, die Handspeichen unmittelbar in die Walze gesteckt werden können. Werden dieselben dagegen in die Löcher k gesteckt und nach der Richtung des Pfeils in Fig. 10 bewegt, so greifen die Sperrkegel 9 der Scheiben h in die Zähne 7, und drehen die Scheiben g und die Winkelräder f und m mit der Walze F alle nach der nämlichen Richtung, wobei die Sperrkegel v in die Sperrzähne greifen und eine rückläufige Bewegung verhüten.

In Folge dieser Anordnung wird eine gegebene Anzahl Männer an den Hebeln l mehr leisten, als an den gewöhnlichen, in die Hülsen des Walzenkopfes einzusteckenden Stangen, mit denen sie um die Ankerwinde im Kreise herumgehen müssen. Ein großer Vortheil dieser Construction besteht ferner darin, daß alle Theile eingeschlossen und gegen die Nässe geschützt sind.

LXXXVII.

Ununterbrochen wirkende Polirmaſchine für metallene Gegenſtände; von Armand Baudet, Juwelier in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Decbr. 1852, S. 297.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Dieſer Apparat hat hauptſächlich den Zweck, Metallarbeiten durch gegenſeitige Berührung und Reibung zu poliren. Von andern Apparaten dieſer Art unterſcheidet er ſich durch die Einrichtung der Zapfen, um welche ſich das Polirfaß dreht.

Das Gefäß, in welchem das Poliren vorgenommen wird, iſt ein Faß von gewöhnlicher Form, an welchem die Zapfen in diagonaler Richtung angebracht ſind, ſo daß ſie einen gewiſſen Winkel mit der geraden Linie bilden, welche durch die Mittelpunkte der beiden Böden des Faſſes geht.

Aus dieſer Einrichtung folgt, daß man die Polirtonne bis zu $^1/_4$, oder $^1/_3$, ja ſelbſt bis zur Hälfte ihrer ganzen Räumlichkeit mit Metallarbeiten, wie Schmuckſachen, Ketten, Schrauben, Nägel u. ſ. w. anfüllen kann, und daß, wenn man der Tonne eine ununterbrochen drehende Bewegung ertheilt, alle dieſe Gegenſtände nothwendig eine doppelte Bewegung erleiden, ſo daß ſie ſtets über einander rollen. Jedes einzelne Stück verändert unaufhörlich in allen Richtungen ſeinen Platz und erlangt durch die ununterbrochene Reibung auf allen Flächen und an jedem Punkt eine gute Politur, es mag was immer für eine Form haben.

Fig. 9 zeigt eine äußere und perſpectiviſche Anſicht dieſer Polirtonne mit excentriſchen Zapfen. Aus der bloßen Betrachtung dieſer Figur erkennt man, daß die beiden Zapfen a und b, um welche ſich die Tonne dreht, an den beiden entgegengeſetzten Böden angebracht ſind, und zwar der eine an dem oberen und der andere an dem unteren Ende. Es folgt daraus, daß die gerade Linie, welche durch den Mittelpunkt dieſer beiden Zapfen geht, mit der Achſenlinie der Tonne, welche durch die Mittelpunkte beider entgegengeſetzten Böden geht, einen mehr oder weniger großen Winkel bildet und folglich geneigt, wenn letztere horizontal iſt.

Jeder Zapfen iſt unter einem gewiſſen Winkel mit dem einen oder dem andern Boden der Tonne verbunden, und der größeren Feſtigkeit

wegen ist diese Verbindung auch mit den Faßdauben hergestellt. Beide Zapfen liegen in den Pfannen c, c', die auf dem Gestell B der Maschine befestigt sind.

Die zu reinigenden oder zu polirenden Arbeiten werden mittelst einer Oeffnung in den Apparat gebracht, welche an der Stelle des gewöhnlichen Spundes angebracht und mittelst eines mit Schraubengewinden versehenen Stöpsels d, oder auf irgend eine andere Weise verschlossen ist.

Bei gewissen Arbeiten, z. B. bei Schmucksachen, darf man die Tonne nur bis auf etwa $^1/_3$ ihres Volums oder ihres Inhalts anfüllen und muß ihr eine drehende Bewegung ertheilen, deren Geschwindigkeit im umgekehrten Verhältniß zu dem Durchmesser steht.

Aus der Neigung der Achse der Tonne folgt nothwendig, daß die Gegenstände, welche sie enthält, unaufhörlich auf- und niedergehen müssen, indem sie sich fortwährend um sich selbst drehen und rollen. Weil alle Punkte der inneren Wände der Tonne eine ungleiche Entfernung von der durch die Zapfen gehenden Achse haben, beschreiben sie im Verhältniß zu diesen eine Reihe Peripherien, die nothwendig excentrisch sind. Dasselbe findet bei den darin enthaltenen Gegenständen statt, welche außerdem durch ihr eigenes Gewicht, wegen der geneigten Lage der Tonne, den tiefsten Punkt derselben zu erreichen suchen.

Durch diese doppelte Bewegung wird die gegenseitige Berührung außerordentlich vervielfacht und die Politur der Oberflächen sehr beschleunigt, so daß der Proceß eine fünf- bis sechsmal kürzere Zeit dauert, als bei dem gewöhnlichen Verfahren. Die Arbeiten erhalten eine so schöne Politur und einen solchen Glanz, daß man annehmen könnte, sie wären brünirt.

Man kann diesen Polir-Apparat in sehr verschiedenen Zweigen der Metallverarbeitung benutzen, und ihm, je nach der Größe der zu polirenden Gegenstände, größere oder geringere Dimensionen geben.

LXXXVIII.

Beurtheilung der eisernen und gußstählernen Achsen für Eisenbahnen in ökonomischer Beziehung.

Aus der Eisenbahnzeitung, 1853, Nr. 9.

Die Erfahrungen haben genugsam bestätigt, daß die eisernen Achsen der Eisenbahnfahrzeuge durch den Betrieb ihr Gefüge nach und nach verändern und zuletzt krystallinisch werden.

Im Schmiedeeisen ist durch die Behandlung beim Frischen und durch das mehrfache Ausrecken entweder unter dem Hammer oder durch Walzen die spiegelige und körnige Textur des Roheisens in eine sehnige verwandelt worden — ein Zustand, der dem Eisen, so zu sagen, wider seine Natur angezwungen wird. Bei den unausgesetzten Erschütterungen und Stößen, welche die Eisenbahn-Wagenachsen im Betriebe erdulden müssen, mögen die einzelnen Atome wohl so viel freie Bewegung unter sich erhalten, daß sie sich nach und nach wieder in die ursprüngliche natürliche Lage im Roheisen verschieben.

Die Haltbarkeit der eisernen Achsen wird durch diese Veränderung des Gefüges mit der Zeit des Gebrauches auch zweifelhafter, bis sie zuletzt im gewöhnlichen Betriebe zerbrechen.

Hrn. Maschinenmeister Pellenz verdanke ich die Mittheilung, daß auf der rheinischen Bahn sehr ausgedehnte Beobachtungen und Versuche über die Haltbarkeit und Dauer eiserner geschmiedeter und gewalzter Achsen angestellt wurden, welche zu dem Urtheil geführt, daß die geschmiedeten Achsen ihr Gefüge viel schneller verändern als die gewalzten, und deßhalb auch früher ein Brechen vorkommt.

Für die rheinische Bahn ist daher — Folge der Beobachtungen — als Regel aufgestellt worden, daß geschmiedete eiserne belgische Locomotivachsen nach Durchlaufung von 10,000 Meilen ausgewechselt werden, während gewalzte Bündelachsen bis 20,000 Meilen durchlaufen durften.

Auch anderweite Erfahrungen sprechen für die Annahme, daß die eisernen Achsen mit Sicherheit nicht wohl über 20,000 Meilen durchlaufen dürfen. Die Gefahren, welche für den Eisenbahnbetrieb mit Achsenbrüchen verbunden sind, führten zu Versuchen mit Gußstahlachsen, welche die günstigsten Resultate gaben.

Das Gefüge des Gußstahls spricht ebenso dafür, denn schon im Gusse sind die einzelnen Atome in ein körniges Gefüge zusammen ge-

treten, welches durch das folgende Schmieden und Ausrecken wohl feiner und dichter wird, aber seine körnige Textur doch nicht verändert.

Es ist daher auch anzunehmen, daß die Erschütterungen und Stöße, welche die Achsen im Betriebe zu erleiden haben, keine Veränderung in der Textur hervorbringen und daher auch keine nachtheilige Einwirkung auf die Haltbarkeit und Sicherheit solcher Achsen haben werden.

Die Erfahrungen, welche in den königlichen Münzen zu Düsseldorf und Berlin an eisernen und Gußstahlwellen, Walzen und Achsen resp. Zapfen gemacht wurden, bestätigen dieß ganz; die eisernen zerbrachen in kurzer Zeit, während die aus Gußstahl gefertigten aushielten.

Die heftigen Stöße beim Prägen, wahrscheinlich noch in Wechselwirkung mit der wechselnden Temperatur, als Folge der rotirenden Bewegung, Spannung und Stöße, müssen in den eisernen Wellen ꝛc. die Textur und damit die Haltbarkeit so bald verändert haben.

Ein Attest, welches die General-Münzdirection dem Gußstahlfabrikanten Hrn. Krupp zu Essen, auf Grund von zwanzigjährigen Beobachtungen und Erfahrungen über das Verhalten von eisernen und gußstählernen Walzen, Zapfen und Wellen ausgestellt hat, wird am Schlusse mitgetheilt.

Die Rücksichten für die Sicherheit des Betriebes allein würden hiernach fordern, daß die eisernen Achsen verworfen und nur allein Gußstahlachsen verwendet werden.

Sehr gewichtig legt sich aber der Kostenpunkt mit in die Waagschale und fordert eine genaue Calculation, wie sich in unmittelbar ökonomischer Beurtheilung die eisernen zu den Gußstahlachsen verhalten.

Bevor wir zu dieser Vergleichung übergehen, dürfte jedoch die Frage zu stellen seyn, ob gehärtete oder ungehärtete Gußstahlachsen zu nehmen sind.

Der Unterzeichnete sprach sich schon bei den in Berlin im Jahre 1850 von einer Commission der Versammlung deutscher Eisenbahntechniker angestellten Versuchen über die Festigkeit ꝛc. der verschiedenen Achsen für Eisenbahnwagen dahin aus, daß das Härten der Gußstahlachsen eine sehr gefährliche Procedur für die Sicherheit und Dauer derselben sey.

Beim Härten wird der glühende und dadurch im Volumen ausgedehnte Stahl zuerst auf der Oberfläche möglichst schnell abgekühlt. Je dicker das Stahlstück, desto mehr Zeit ist erforderlich bis die Abkühlung nach innen durch die ganze Masse dringt. Die äußeren zusammengezogenen Seiten treten dadurch gegen die innere Masse in eine Spannung, die sich schon bei Stücken von ganz geringen Dimensionen häufig in den sogenannten Härterissen und Sprüngen äußert, bei größeren Stücken wohl ein förmliches

Auseinanderspringen bedingt, oder durch das Zusammenpressen der sich nicht so schnell abkühlenden innern Masse, in dieser Verschiebungen bedingt, die auch innere Härtebrüche verursachen, während die Oberfläche unversehrt erscheint. Ist in einem gehärteten Stücke die Cohäsion der Stahltheilchen unter sich größer, als die durch das Härten verursachte innere Spannung, so bleibt das Stück zwar ganz, allein die einmal hineingebrachte Spannung wirkt doch fort, und manchmal genügte schon eine geringe Erschütterung von außen her, daß ein solches Stück lange nach der Fertigstellung unversehens und also so zu sagen ohne äußere Veranlassung zersprang oder zerbrach.

Wie hoch die innere Spannung sich stellt, wie viel sie von der innern Festigkeit des Stahls für sich in Anspruch nimmt, wie viel oder wie wenig sie davon gegen äußere Einwirkungen übrig läßt, das kann keinem Stücke angesehen werden.

Durch Anlassen des gehärteten Stückes wird die Spannung nicht gehoben und was im Innern oder an der Oberfläche gesprungen ist, bleibt unganz. Das Härten ist daher immer eine gefährliche Procedur und sollte nur da angewendet werden, wo zu bestimmten Zwecken einzelne durch das Härten bedingte Veränderungen des Stahles gerade vorwiegend gebraucht werden, z. B. Federkraft. Auch dabei werden starke Dimensionen für die Sicherheit immer nachtheilig seyn und leicht Bruch verursachen; ein Uebelstand, der sich bei den starken Federn aus einem Stücke, den sogenannten Parabelfedern, auch zeigt, abgesehen davon, daß denselben mit Sicherheit auch nicht so viel freies und leichtes Spiel zugemuthet werden darf, wie anderen aus mehreren Blättern bestehenden Federn.

Die Versuche in Berlin 1850 haben gezeigt, daß die gehärteten Gußstahlachsen eine höhere Torsionsgränze haben und gegen Torsionen größeren Widerstand leisten als die ungehärteten. Andere Vorzüge wurden nicht ermittelt, im Gegentheil beim Abschlagen der Schenkel zeigten die gehärteten Achsen eine viel geringere Zuverlässigkeit in sehr ungleicher Festigkeit.

Die höhere Widerstandsfähigkeit gegen Torsionen kann für den Eisenbahnbetrieb aber nicht so wichtig gehalten werden, daß es gerechtfertigt werden könnte, dafür von der sonstigen größeren Festigkeit und Sicherheit der ungehärteten Achsen auch nur etwas zu opfern.

Die eisernen Achsen haben sich, was die Widerstandsfähigkeit gegen Torsionen anbelangt, für den Eisenbahnbetrieb schon ausreichend fest bewährt, die ungehärteten Gußstahlachsen, mit ihrer viel größeren Torsions-

gränze, sind daher vollkommen genügend. Die Erzielung einer noch höheren Torsionsgränze durch das Härten kann daher nur als nachtheilig und verwerflich erkannt werden.

Die Erfahrungen stimmen mit dem vorstehend Gesagten auch ganz überein.

Auf der Köln-Mindener Bahn sind seit 1849 ungehärtete Gußstahlachsen im Betriebe, bis jetzt schon über 500 Stück, und noch ist kein Bruch vorgekommen oder sonst etwas zu tadeln gewesen. Auf Bahnen, welche gehärtete Gußstahlachsen eingeführt haben, sind Brüche aber mehrfach vorgekommen und nichts Unerhörtes mehr.

In der weitern Beurtheilung lassen wir die gehärteten Gußstahlachsen ganz fallen, und halten nur an die ungehärteten, die sich als altes Material im Preise auch höher calculiren, denn der Fabrikant Fr. Krupp zu Essen übernimmt die Verpflichtung, die von ihm gelieferten, verbrauchten ungehärteten Gußstahlachsen jederzeit dem halben Gewichte nach durch neue zu ersetzen, der Werth des alten Materials ist also mit dem halben Werth der neuen Achsen in Rechnung zu bringen.

Für die neuen ungehärteten, ganz fertig gedrehten und genutheten Gußstahlachsen stellt Fr. Krupp den Preis bei größeren Lieferungen zu acht Silbergroschen per Pfund.

Der folgenden Calculation wird dieser Preis zu Grunde gelegt und für das Material der verbrauchten Achse per Pfund vier Silbergroschen gerechnet.

Die eisernen gewalzten Achsen ganz fertig gedreht und genuthet, kosten à 1000 Pfd. 80—85 Thlr.; der Satz von 80 Thlr. soll in der folgenden Calculation aufgenommen werden, die unbrauchbaren eisernen Achsen die 1000 Pfd. zu 20 Thaler.

Auf die Dauer der Gußstahlachsen werden die durchlaufenen Meilen keine Einwirkung haben, denn eine Veränderung des Gefüges wird nicht angenommen. Unbrauchbarwerden durch äußere abnorme Veranlassungen, z. B. Verderben der Schenkel durch mangelhaftes Schmieren ꝛc., kann den Achsen auch nicht zur Last gesetzt werden, es darf daher nur die Abnutzung der Schenkel im gewöhnlichen Betriebe maaßgebend seyn.

Diese Abnutzung ist zwar von den durchlaufenen Meilen abhängig, jedoch wie die Erfahrung lehrt, so geringfügig, daß eine Feststellung nach Meilen zu ungeheuren Zahlen führen müßte. Um in der späteren Rechnung aber eine Gränze aufnehmen zu können, wird die Annahme, daß die Abnutzung selbst beim stärksten Betriebe nicht vor zwanzig Jahren zur Unbrauchbarkeit führen kann, nicht zu günstig für die Gußstahlachsen er-

achtet werden. Die Dauerzeit der ungehärteten Gußstahlachsen soll daher zu zwanzig Jahren in Rechnung gebracht werden.

Für die eisernen Achsen wird die Dauerzeit auf durchlaufene 20,000 Achsmeilen genommen. Zur Anwendung auf die Praxis wird die Berechnung aber mit Rücksicht auf verschiedene Wagengattungen geführt werden, je nachdem diese gruppenweise im gewöhnlichen Betriebe mehr oder weniger gebraucht werden, die Achsen unter denselben per Jahr also mehr oder weniger Meilen durchlaufen.

Aus den von sämmtlichen Wagen einer Gruppe im Jahre durchlaufenen Achsmeilen für die Rechnung per Wagen resp. Achse die Durchschnittszahl zu nehmen, würde zwar rechnungsmäßig richtig, in praktischer Anwendung auf den Betrieb aber nicht durchzuführen seyn.

Um für die Praxis haltbare Resultate zu erzielen, werden von den verschiedenen Gruppen diejenigen Wagen als Anhalt genommen werden müssen, welche im Jahre häufiger zum Gebrauch kommen, also die mehreren Achsmeilen durchliefen.

Die Dauerzeit der eisernen Achse nach Jahren, und danach per Betriebsachse der Verbrauch in zwanzig Jahren ergibt sich:

A. für Wagen, von welchen eine Mehrzahl im Jahre bis zu 10,000 Achsmeilen durchlaufen (Personenwagen) auf zwei Jahre, in zwanzig Jahren also 10 Achsen;
B. für Wagen, welche zur Mehrzahl jährlich bis 8500 Achsmeilen durchlaufen, $2\frac{1}{2}$ Jahre, in 20 Jahren also 8 Achsen;
C. für Wagen, welche zur Mehrzahl jährlich bis 6000 Achsmeilen durchlaufen, $3\frac{1}{3}$ Jahre, in 20 Jahren also 6 Achsen;
D. für Wagen, welche zur Mehrzahl jährlich bis 4000 Achsmeilen durchlaufen, 5 Jahre, in 20 Jahren also 4 Achsen;
E. für Wagen, welche zur Mehrzahl jährlich bis 2000 Achsmeilen durchlaufen, 10 Jahre, in 20 Jahren also 2 Achsen;
F. für Wagen, welche noch weniger laufen, in 20 Jahren also eine und weniger Achse.

Die Gußstahlachse zu $231\frac{1}{2}$ Pfd. schwer, à Pfd. 8 Sgr., kostet 61 Thlr. 22 Sgr. Diese 61 Thlr. 22 Sgr. geben in 20 Jahren zu 4 Proc.

Zins auf Zins	135 Thlr. 15 Sgr. 9 pf.
Davon ab: Werth der abgenutzten Achse zu 230 Pfd. à 4 Sgr.	30 „ 20 „ — „
Die Gußstahlachse absorbirt in 20 Jahren also .	104 Thlr. 25 „ 9 pf.
rund .	105 Thlr.

Ad. A. Die gewalzte eiserne Achse, zu 250 Pfd. angenommen, à 1000 Pfd. 80 Thlr., kostet 20 Thlr., gibt in zwei Jahren à 4 Procent Zins auf Zins . . . . . 21 Thlr. 19 Sgr. — pf.
Davon ab: Werth der ausgenutzten Achse à 248 Pfd. und 1000 Pfd. 20 Thlr. . . . . 4 „ 28 „ 10 „
Die eiserne Achse absorbirt in 2 Jahren also . 16 Thlr. 20 Sgr. 2 pf.
oder 16,7 Thlr.

In 20 Jahren müßte die eiserne Achse 10mal erneuert werden, wodurch an Werth absorbirt wird:

Für die erste Achse nach Ablauf der ersten zwei Jahre	16,7 Thlr.	absorbirt,	18	Jahre zu 4 Proc. Zins auf Zins		33,831	Thlr.
für die zweite Achse	16,7 Thlr.	16	Jahre	à 4 Proc. Zins auf Zins		31,279	„
„ dritte „	16,7 „	14	„	à 4 „ „ „ „		28,919	„
„ vierte „	16,7 „	12	„	à 4 „ „ „ „		26,737	„
„ fünfte „	16,7 „	10	„	à 4 „ „ „ „		24,72	„
„ sechste „	16,7 „	8	„	à 4 „ „ „ „		22,855	„
„ siebente „	16,7 „	6	„	à 4 „ „ „ „		21,082	„
„ achte „	16,7 „	4	„	à 4 „ „ „ „		19,537	„
„ neunte „	16.7 „	2	„	à 4 „ „ „ „		18,021	„
„ zehnte „	. . . . .					16,7	„
					Im Ganzen	243,681	Thlr.

Ad B. Die eiserne Achse bei $2\frac{1}{2}$ Jahr Dauerzeit, absorbirt . . 17,1 Thlr.
durch achtmalige Erneuerung in 20 Jahren werden im Ganzen absorbirt . . . . . 197,6 Thlr.

Ad C. Die eiserne Achse bei $3\frac{1}{3}$jähriger Dauer, absorbirt . . 17,83 „
durch sechsmalige Erneuerung werden in 20 Jahren absorbirt . . . . . 151,59 „

Ad D. Bei 5jähriger Dauer absorbirt die eiserne Achse . . 20,4 „
durch viermalige Erneuerung in 20 Jahren im Ganzen . . . . . 106,42 „

Ad E. Bei 10jährige Dauer absorbirt die eiserne Achse . . 25,66 „
durch zweimalige Erneuerung in 20 Jahren im Ganzen . . . . . 63,63 „

Ad F. Bei 20jähriger Dauer . . . . . 17,1 „

Aus der Vergleichung der durch diese Rechnung erzielten Resultate ergibt sich, daß für die Wagengattungen ad A. B. C. und D., also für alle Wagen, welche per Jahr nur 4000 Meilen durchlaufen, die Verwendung von Gußstahlachsen, trotz des höhern Ankaufpreises, doch unmittelbar noch ökonomischer ist, als die der eisernen Achsen.

Die Vortheile der höhern Sicherheit, geringeren Reibung, geringeren todten Last, Vermeidung von Störungen durch Auswechseln ꝛc. sind für die Gußstahlachsen außerdem noch in Anschlag zu bringen.

Dortmund, im Januar 1853.

Reesen,
Vorsteher der Wagen-Verwaltung der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.

Zeugniß.

An Herrn Fr. Krupp zu Essen in Rheinpreußen.

Ew. Wohlgeboren haben in dem gefälligen Schreiben vom 22. v. M. den Wunsch ausgesprochen, von uns eine Aeußerung über das Verhalten der an die königlichen Münzstätten gelieferten Walzen und anderen Maschinenstücke aus Gußstahl zu erhalten, welche wir mit um so größerem Vergnügen im Nachstehenden abgeben, als wir in deren Anwendung vollständige Befriedigung erlangt haben.

Gußstahlwalzen Ihrer Fabrik sind bei der 1848 eingegangenen Münzstätte zu Düsseldorf während eines Zeitraums von 28 Jahren im Bahndurchmesser von $3\frac{1}{2}$" und im Zapfendurchmesser von 2", bei der Hauptmünzstätte zu Berlin während eines Zeitraums von 16 Jahren im Bahndurchmesser von $4\frac{1}{8}$" und Zapfendurchmesser von $2\frac{1}{8}$", sowie in einer Bahnbreite von $2\frac{1}{8}$" zum Strecken der Münzmetalle, neben anderen Walzen aus Schweißstahl und aus Harteisen in Anwendung gekommen.

Während der ganzen Zeit haben sich Ihre Gußstahlwalzen stets an allen Stellen gleichartig gezeigt, es ist an keiner einzigen ein Zapfenbruch und die Unbrauchbarkeit nur durch Abnützung nach langem Gebrauch und wiederholtem Abschleifen eingetreten. Dagegen ist bei den früher und auch gleichzeitig noch benutzten gleich großen Walzen mit einer Bahn aus Schweißstahl und eisernen Zapfen öfters ein Zapfenbruch vorgekommen. Außer diesen kleineren Walzen sind aber auch ein Paar größere Gußstahlwalzen Ihrer Fabrik von 8" Bahndurchmesser, 5" Bahnbreite und $4\frac{1}{2}$" Zapfendurchmesser bei der hiesigen Hauptmünzstätte ein ganzes Jahr hindurch versuchsweise im Gebrauch gewesen, ohne daß irgend eine nachtheilige Veränderung an denselben hat wahrgenommen werden können.

Die Anwendung Ihres Gußstahls zu Maschinenstücken geschah ebenfalls zuerst in der vormaligen Düsseldorfer Münzstätte. Es hatte sich nämlich bei den dort eingeführten, wegen des Moments des Durchstoßens bei 180 bis 200 Umdrehungen in der Minute, einer starken Erschütterung ausgesetzten, rotirenden Durchschnittmaschinen wiederholt gezeigt, daß die aus Schmiedeisen gefertigten Krummachsen nach einiger Zeit zerbrachen und, bei aller Vorsicht in der Anfertigung, doch nicht haltbar blieben. Dieser Uebelstand gab Veranlassung, die Krummachsen der Durchschnittmaschinen aus Ihrem Gußstahl anfertigen zu lassen, und es wurde dadurch nicht bloß vollständige Haltbarkeit, sondern auch, da die Gußstahl-Krummachsen dünner als die schmiedeisernen gehalten werden konnten, und der Gußstahl größere Dichtigkeit als Eisen besitzt, zugleich eine bedeutende Verminderung der Reibung erzielt.

Dieselbe Erfahrung wurde in der hiesigen Hauptmünzstätte an verschiedenen Krummachsen und anderen Maschinenstücken gemacht und führte dahin, nicht nur die Krummachsen an den rotirenden Durchschnittmaschinen und Uhlhorn'schen Prägmaschinen, sondern auch die eingeschliffenen Kniescheiben oder Halbkugeln unter den Prägestempeln, die Einsenkringe für große Stempel (welche aus Eisen öfters zersprangen) und selbst in neuester Zeit die Schraubenspindel zum größten Medaillen- und Einsenk-Prägewerk von $2^3/_4$ Fuß Länge und 7" Durchmesser, da die Prägewerkspindeln eine größere Widerstandsfähigkeit besitzen müssen und eiserne nach längerem Gebrauch brüchig geworden waren, wie auch noch andere Maschinentheile aus Gußstahl darzustellen. Alle diese Maschinenstücke haben sich bis jetzt gut gehalten.

Wir können demnach bezeugen, daß in unseren Münzstätten die aus Ihrem Gußstahl gefertigten Walzen, Krummachsen, Senkringe, Spindeln und andere, der Reibung und starkem Druck ausgesetzte Maschinentheile, wenn auch in der ersten Anschaffung theurer, mit der Zeit bedeutende Vortheile und Vorzüge vor den aus Eisen bestehenden, namentlich in der Haltbarkeit, Ausdauer und verminderten Reibung gewährt haben, und daß wir nach solchen Erfahrungen auch für die Folge die bezeichneten Maschinenstücke aus Gußstahl anfertigen zu lassen Bedacht nehmen werden, sowie zur Anwendung sehr empfehlenswerth erachten.

Berlin, den 20. December 1852.

Die General-Münz-Direction.

gez. Noelle. gez. Kandelhardt.

LXXXIX.

Verbesserungen an Luftheizungsapparaten, sowie an Apparaten zum Abdampfen von Flüssigkeiten mittelst erhitzter Luft, welche sich William Symington in London, mit Charles Finlayson und John Reid in Manchester am 22. März 1852 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Novbr. 1852, S. 309.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fig. 12 stellt einen Heizapparat im Längendurchschnitt,

Fig. 13 im Querschnitt durch die Linie **EF**, Fig. 12,

Fig. 14 im Querschnitt durch die Linie **AB**, Fig. 15, dar.

Fig. 15 ist ein Grundriß des Apparates, bestehend aus einem äußeren metallenen Mantel und einer inneren Bekleidung von kurzen thönernen Röhren. Diese Verbindung des Metalls mit kurzen thönernen Röhren hat

den Zweck, den Vortheil der Metallstärke und der thönernen Röhren zu vereinigen und dabei im Stande zu seyn, eine beschädigte thönerne Röhre leicht hinwegnehmen und durch eine andere ersetzen zu können. Die eiserne Röhre a*, a*, Fig. 12, besteht aus zwei Theilen, welche durch eine andere Metallröhre von etwas größerem Durchmesser mit einander verbunden sind. Derartige thönerne und eiserne Röhrenverbindungen sind von besonderem Vortheil bei der Luftheizung, wo es wünschenswerth ist, daß die Metallröhre, mit welcher die Luft in Berührung kommt, durch das Feuer nicht so sehr erhitzt werde, daß die Luft verdorben oder zersetzt wird. a ist die Feuerstelle; b die zusammengesetzte Röhre; f die erwähnte Verbindungsstelle der beiden Theile der Metallröhre; C der thönerne oder steinerne Luftcanal. Die durch diesen Canal streichende Luft wird erhitzt und nach beliebigen Richtungen weiter geleitet. Die Quantität der in den Canal C strömenden Luft kann vermittelst der Klappen d regulirt werden. Durch das in dem Boden des zu heizenden Zimmers angebrachte Gitter tritt die in dem Canal durch die Röhre C erhitzte Luft in das Zimmer und erwärmt es.

Die Figuren 16 und 17 sind Durchschnitte eines Dampfkessels mit cylindrischen Feuercanälen, worin ein System kurzer Thonröhren von verschiedenen Durchmessern angeordnet ist, die einen bedeutenden Vortheil darbieten.

Fig. 18 stellt einen Apparat zum Erhitzen der Luft und zum Verdampfen von Zuckersaft im Längendurchschnitte dar. A sind die Röhren, in welchen die durchströmende Luft erhitzt wird. B sind ungefähr 40 an einer Achse in einem Abstande von etwa $^3/_4$ Zoll neben einander angeordnete Scheiben, welche durch geeignete Mittel mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 15 Umdrehungen in der Minute in Rotation gesetzt werden. Da die Scheiben in die abzudampfende Flüssigkeit eingetaucht und beständig in Bewegung sind, so ist ihre ganze Oberfläche stets mit der Flüssigkeit gleichsam überzogen, deren Verdampfung natürlich auf diese Weise sehr rasch von Statten geht, zumal da die heiße Luft zwischen den Scheiben hindurchstreicht. Ein Canal C führt von dem Heizapparat unter die Pfannen 1 und 2, sowie unter den Läuterungsapparat. D ist ein Schieber, um die Hitze nöthigenfalls von der Pfanne Nr. 1 abzuschließen; E eine Oeffnung für den Zutritt der kalten Luft; F der Canal, welcher die heiße Luft nach den Scheiben leitet; G der Deckel der Pfanne, welcher so angeordnet seyn muß, daß sich die Flüssigkeit in die Pfanne füllen und aus derselben entfernen läßt. H Röhre für den Abzug der Dämpfe.

XC.

Gilbert's Schiffs-Signallampe.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, März 1852, S. 283.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fig. 7 stellt diese Lampe in geschlossenem Zustande außer Gebrauch, Fig. 8 das durch sie zu erlangende Signallicht dar. Dieser einfache Apparat besteht aus einem kupfernen oder blechernen 2 bis 3 Pinten fassenden Gefäß, welches, um die Verdunstung seines Inhaltes zu verhüten, mit einem Deckel versehen ist. An diesen Deckel ist der Docht befestigt, welcher in das lichterzeugende Material taucht und angezündet 10 Minuten lang mit einem Kostenaufwande von $\frac{1}{2}$ Pence brennt. Der Docht besteht aus einer an den Deckel befestigten und mit Baumwolle durchflochtenen Drahtspirale zur Aufnahme des brennbaren Stoffes, welcher aus Terpenthinöl oder einer sonstigen wohlfeilen brennbaren Flüssigkeit besteht. Weder Sturm noch Regen kann dieses Licht auslöschen. Man kann den Docht, den man auf die in Fig. 8 dargestellte Weise in der Hand hält, herumschwingen und einen Flammenkreis beschreiben. Innerhalb der letzten sieben Jahre sind 35000 Schiffe mit dieser Lampe ausgestattet worden.

XCI.

Ueber die wohlfeilste Art Wasserstoffgas zu technischer Anwendung behufs Heizung und Erleuchtung zu erzeugen.

Nach einer Abhandlung von Jacquelain im Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1852 S. 474, frei bearbeitet von Hrn. Prof. Schubarth.

Aus den Verhandlungen des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, 1852, fünfte Lieferung.

Das Wasserstoffgas, von Cavendish, in London, 1766 entdeckt, kann auf verschiedene Weise aus Wasser dargestellt werden. Man leitet einen elektrischen Strom durch Wasser, wobei sich das Wasserstoffgas am — Pole abscheidet, oder man zerlegt dasselbe mittelst Eisen (Zink) und Schwefelsäure, oder endlich man treibt Wasserdämpfe durch glühende, mit

Kohlen oder Eisen gefüllte Röhren, in welch letzterem Falle sich neben dem Wasserstoffgase noch Kohlenoxyd- und mehr oder weniger kohlensaures Gas erzeugen. Letztere Methode rührt von Fontana her, und wurden die Producte dieses Zersetzungsprocesses bereits vor fünfzig Jahren von englischen und französischen Chemikern studirt (Gilbert's Annalen der Physik Bd. IX S. 85 u. f., ferner Bd. XXII S. 64.).

Donavan, in Dublin, erfand eine Beleuchtungsart mittelst Wasserstoffgas, auf die vorstehende Weise aus Wasser und Kohle in senkrechten eisernen Retorten erzeugt, welches Selligue in Frankreich vor fünfzehn Jahren einführte (polytechn. Journal Bd. LXVIII S. 198, Bd. LXXI S. 29, Bd. LXXVII S. 137). Auf die in der ersten Röhre enthaltenen Holzkohlen fließt ein dünner Wasserstrahl stetig herab; die hierdurch erzeugten Gase strömen aus der ersten in die zweite Retorte, die weit stärker beheizt ist. Aus letzterer gelangt das Gemisch von Wasserstoff- und Kohlenoxydgas in eine dritte mit Ketten erfüllte Röhre, auf welche ein dünner Strahl Schieferöl fließt. Das mit den Dämpfen einer Kohlenwasserstoff-Verbindung gesättigte Gasgemisch wird sodann durch einen Kühlapparat geleitet, in welchem dasselbe den überschüssigen Kohlenwasserstoff (Schieferöl) absetzt; hierauf gelangt es in den Gasometer.

Bekanntlich brennt Wasserstoffgas mit einer wenig leuchtenden Flamme, so daß man dieselbe bei hellem Tageslichte kaum bemerkt; dieselbe entwickelt aber eine außerordentliche Wärme, weßhalb ein Platindraht in der Flamme des brennenden Wasserstoffgases hell weißglühend wird und ein überaus kräftiges Licht erzeugt. Das Product der Verbrennung ist Wasserdampf, ein völlig unschädlicher Körper, während, wenn Kohlenwasserstoffgase brennen, neben dem Wasser auch kohlensaures Gas sich bildet. Entweicht auf irgend eine Weise Wasserstoffgas, so ist es nicht so gefährlich als die Kohlenwasserstoff-Verbindungen.

Es ist bekannt, daß Holzkohle, selbst Kohks den Wasserdampf zerlegen, wenn dieselben zur Kirschrothglühhitze gebracht worden sind. Nach von Jacquelain angestellten Versuchen entbinden gewisse Anthracitkohlen, ohne Dazwischenkunft von Wasserdampf, in der Rothglühhitze Wasserstoffgas, das Kilogramm 240 Liter des letzteren, während belgische Steinkohlen von Commentry bei Mons 230 bis 250 Liter des gewöhnlichen Beleuchtungsgases (von bekannter Mengung) liefern. Thran gibt 830 Liter, endlich 1 Kilogramm Wasser nebst einem Liter leichtem Schieferöl 2100 Liter Gas zur Beleuchtung anwendbar.

Durchs Verbrennen des Wasserstoffgases wird eine Hitze erzeugt, deren Intensität größer ist als die auf irgend eine andere Art hervorge-

brachte Wärme. Hierauf beruht die Anwendung der Knallluft (eines Gemenges von 2 Volum Wasser- und 1 Volum Sauerstoffgas) um die streng schmelzbaren Körper zu schmelzen (Newman's Knallgasgebläse).

Handelt es sich nun um die Darstellung des Wasserstoffgases im Großen, um es entweder zu Beleuchtungszwecken, oder als Brennmaterial anzuwenden, so kommt es darauf an, die Erzeugungskosten so niedrig als irgend möglich zu stellen, damit es mit dem Kohlenstoffe concurriren könne.

Unter allen Brennmaterialien entwickelt nämlich das Wasserstoffgas beim Verbrennen die größeste Wärmemenge, nämlich, nach Dulong, 34,742 Einheiten, während Sumpfluft nur 14,063, ölbildendes Gas 9,720, reiner Kohlenstoff 7,170 und Kohlenoxydgas 2,487 entwickeln. Hieraus folgt, wenn man nach Maaßgabe der chemischen Beschaffenheit des aus Steinkohlen erhaltenen Beleuchtungsgases und der Qualität der Steinkohlen eine Rechnung aufmacht, daß, um gleiche Hitze zu erzeugen, als 100 Kil. Wasserstoffgas geben, verbrannt werden müssen: 247 Kilogr. Sumpfluft, 357 Kilogr. ölbildendes Gas, 359 Beleuchtungsgas in der ersten Stunde gewonnen, 463 Kil. Steinkohlen mittler Art, und 1400 Kil. Kohlenoxydgas. Hieraus folgt, daß der Preis eines Kubikmeters jener Gase, bei 0^0 und 28 Zoll Barometerhöhe, damit die respectiven Gewichtsmengen gleich hoch in der Erzeugungsanstalt zu stehen kommen, als 463 Kilogr. Steinkohlen mittelerer Qualität (1000 Kilogr. in runder Summe zu 15 Francs angenommen), betragen darf für

Name der Gase.	Kostenpreis eines Kubikmeters, Frcs.
Wasserstoffgas	0,13
Sumpfluft	0,44
Oelbildendes Gas	0,53
Beleuchtungsgas erste Stunde . . .	0,50
„ fünfte „ . . .	0,20

Berechnet man nun die Kosten der Darstellung des Wasserstoffgases, wenn Eisen und Schwefelsäure von 53^0 B. angewendet werden, so kostet der Kubikmeter 0,91 Francs, d. i. siebenmal mehr als wenn Kohlen und Wasserdampf angewendet werden.

Um 100 Kilogr. Wasserstoffgas zu gewinnen, sind

5634 Kil. Säure zu 53^0 nöthig	(100 Kil. 13 Frcs.)	macht	732 Frcs.
2800 „ Eisen	(100 „ 10 „)	„	280 „
			1012 Frcs.
Hiervon gehen ab für 12000 Kil. Eisenvitriol	(100 Kil. 7 Frcs.)		910 „
Also kosten 100 Kil. Wasserstoffgas (1120 Kubikmet.)			102 Frcs.

Alle Berechnungen, welche aufgestellt worden sind, um den Kostenpreis der verschiedenen gasförmigen Brennmaterialien auf den der Steinkohle zurückzuführen, sind auf die Hypothese begründet, daß die Heizkraft eines Brennmaterials, wenn man nur einen gehörigen Ueberschuß anwendet, auf die des Wasserstoffgases gebracht werden könne. Allein diese Hypothese ist in der Praxis nicht zulässig, weil bei vollständiger Verbrennung die erzeugte Wärme bei jedem Brennmaterial für dieselbe Menge desselben gleich bleibt, mag das Verbrennen in der Luft bei größerem oder geringerem Luftdrucke als 28 Zoll Quecksilber, oder im Sauerstoffgase stattfinden. Man kann Jahre lang Holzkohlen auf den zweckmäßigst eingerichteten Herden brennen lassen, ohne je die Temperatur zu erlangen, welche zum Schmelzen von Eisen oder Platin nöthig ist. Es würde unter gewissen Umständen höchst vortheilhaft seyn, sehr hohe Hitzegrade durchs Verbrennen von Wasserstoffgas zu erlangen, selbst wenn letzteres fünfmal theurer zu stehen käme, als vorstehend berechnet worden ist. Unbedingt würde aber das Gas vor allen anderen Brennmaterialien den Vorzug haben, wenn es im Großen zu 0,15 Fr. der Kubikmeter dargestellt werden könnte.

Hinsichtlich der Beleuchtung gewähren zwar die gewöhnlich angewendeten Leuchtmaterialien, Talg, Talgsäure, Wachs, Walrath, Oele u. a. m. den Vortheil, innerhalb eines kleinen Raumes eine bedeutende Menge von Licht spendendem Material zu enthalten, sie führen aber nicht unbedeutende Uebelstände mit sich. Hierher gehört z. B. das Laufen der Lichte, welches Verluste mit führt; das Reinigen und Füllen der Lampen ist unangenehm, zeitraubend und nicht ohne Substanzverlust zu bewirken. Der durchs unvollkommene Verbrennen der Leuchtmaterialien entstehende Rauch oder Dunst ist unangenehm und führt unverbrannte Theilchen davon, welche der Erzeugung von Licht entzogen worden. Vergleichen wir hiermit das Verhalten der Gase, so ergibt sich deren unbestreitbarer Vorzug für die Zwecke der Beleuchtung und Heizung. Der Ort, wo die Gase erzeugt werden, kann in bedeutender Entfernung von dem Verbrauchsorte liegen, dieselben können von dort aus in allen Richtungen nach jedem beliebigen Punkt hin geleitet werden, ohne daß die vorstehend gerügten Mängel eintreten. Endlich muß auch noch als ein großer Vorzug anerkannt werden, daß durch eine geringe Bewegung eines Hahnes sowohl die Quelle des Lichtes als der Wärme nach Willkür zum Versiegen gebracht werden kann.

Trügt nicht alles, so ist die Behauptung, daß die Darstellung des Wasserstoffgases im Großen dereinst eine ebenso wichtige Rolle spielen

wird, wie die Gasbereitung aus Steinkohlen, oder nach Selligue's Weise, wohl gerechtfertigt. Könnte man dasselbe ebenso wohlfeil darstellen als die letzteren, so würde es unbedingt schon deßhalb den Vorzug verdienen, weil es nicht, wie diese, Kohlenoxydgas enthält, welches selbst in sehr kleinen Mengen der Luft beigemischt eine gefährliche Einwirkung auf die Gesundheit äußert. Bei dem Gebrauche von Wasserstoffgas würden die großen Reinigungsapparate entbehrlich, welche man jetzt beim Kohlengas braucht; es würde, da beim Verbrennen nur Wasserdampf entsteht, weder Kohlensäure noch Essigsäure, noch unangenehm riechende und schädliche Gase, noch Staub und Rauch erzeugt.

Durch die Anwendung jenes Gases würde der Gesundheitszustand gewinnen, die Reinlichkeit in den Wohnungen befördert, Zeit und Brennmaterial sowohl bei den Feuerungen in Küchen als auch bei Gewerbsanlagen gespart; die Wäsche würde länger halten, die Gemälde conservirt werden; deßgleichen würden alle Verzierungen und Schmucksachen aus edlen Metallen und Bronze, die Waaren aus zarten Stoffen gefertigt in den Läden der Putzhändler nicht so leicht leiden, wie jetzt der Fall ist. Endlich würde die Straßenbeleuchtung an Helligkeit gewinnen.

Um nun den niedrigsten Preis zu ermitteln, für welchen das Wasserstoffgas aus Wasser mittelst Holzkohlen[59] gewonnen werden kann, wurden von Jacquelain Versuche angestellt, deren Resultate im Nachstehenden zusammengestellt sind.

Erster Versuch.

Während 4 Stunden wurden bei 765 Millim. und 30° C. gewonnen		64,267	Kubikmet. Gas
„ 2 „ zu Anfang		34,291	„
„ 2 „ zu Ende		29,976	„
Gasvolum auf 11° (die mittlere Wärme in Paris) gebracht und			
nach Abzug des Wasserdampfes		58,148	„
„ bei 0° deßgl. deßgl. . . .		55,843	„

Zur Erzeugung dieser Gasmenge waren in einer Stunde erforderlich:

Holzkohlen für zwei Retorten . . .	4,170	Kilogr.
Steinkohlen zur Heizung derselben . .	11,300	„
Kalk	40,075	„

[59] Nach Gillard's Verfahren, polytechn. Journal Bd. CXVI S. 224.

Das gesammelte Gas bestand in 100 Raumtheilen aus:

Wasserdampf	2,0
Kohlensäure	2,0
atmosphärische Luft	5,0
Kohlenoxyd	16,2
Wasserstoff	74,8
sind	100,0

Als $^2/_3$ der Gasmenge bereits erzeugt waren, trat ein bedeutender Verlust an Wasserdampf ein, wodurch die Menge des Wasserstoffgases zu gering und die des Kohlenoxydgases etwas zu groß in 100 Raumtheilen des Gemenges ausgefallen ist.

Zweiter Versuch.

Während 2 Stunden wurden bei 760 Millimet. und 3° C. gewonnen 23,699 Kubikm. Gas
Gasvolum auf 11° C. reducirt, nach Abzug des Wasserdampfes 21,282 „
„ bei 0° deßgl. deßgl. 20,032 „

Zur Erzeugung der Gasmenge wurden in der Stunde verbraucht:

Holzkohlen für zwei Retorten	4,925 Kilogr.
Steinkohlen zur Heizung	7,175 „
gelöschter Kalk im Ueberschuß	101,100 „

Das gesammelte Gas bestand in 100 Raumtheilen aus:

Wasserdampf	2,0
Kohlensäure	2,0
atmosphärische Luft	5,0
Kohlenoxyd	14,7
Wasserstoff	76,3
sind	100,0

Bei diesem Versuche hatte der Retortenofen den nöthigen Hitzgrad nicht erlangt, woraus sich die geringere Gasproduction, sowie der geringere Verbrauch an Brennmaterial erklären.

Obschon nun die beiden Versuche kein gleiches Resultat, weder was die Menge, noch was die Mischung des Gases anlangt, gegeben haben, weßhalb eine genaue Vergleichung mit der Lichtintensität einer Normallampe für das Gas beider Versuche kein übereinstimmendes Resultat geben kann, so wurde doch eine solche Untersuchung unternommen. Die dazu gebrauchte Carcel'sche Lampe verzehrte in der Stunde 39 Gramme Oel. Die Gaslampe hatte einen Docht von Platin, dessen oberer Durchmesser 20 Millimeter, dessen unterer 17, dessen Höhe 21 Millimeter betrug, der Brenner 16 Strahlen (jets). Zur Vergleichung der Lichtstärken

wurde ein Schatten-Photometer gebraucht, und vorher die Fehlergränze bestimmt; sie betrug noch unter $^1/_{70}$ der Entfernung. Es ergab sich nun, als das Gas des zweiten Versuchs (vergleiche Vorstehendes) mit der Carcel'schen Lampe verglichen wurde, sowohl während der Beobachtung in einer halben, als ganzen Stunde, daß gleiche Helligkeit in nachstehenden Entfernungen erzeugt wurde: durch Carcel's Oellampe in 79,8, durch Wasserstoffgas in 92,5 Centimeter; also verhalten sich die Lichtintensitäten $= (79{,}8)^2 : (92{,}5)^2$, d. i. wie 10 zu 13. Folglich sind 10 Wasserstoffgasbrenner im Stande dieselbe Lichtmenge zu geben, als 13 Carcel'sche Lampen gleichen Dochtdurchmessers. Dabei wurden in der Stunde 227,25 Liter Gas unter einem Druck einer Wassersäule von 84 Millimeter Höhe verbraucht.

Legt man nun bei folgender Berechnung die Resultate der Gaserzeugung beim ersten Versuche zum Grunde, so geben zwei Retorten stündlich 16,066 Kubikmeter, also in $6^1/_4$ Stunde 100 Kubikmeter, welche 440 Brenner eine Stunde lang speisen können. Um letztere Quantität Gas zu gewinnen, sind aber erforderlich:

25,950 Kilogr. Holzkohlen	(11 Frcs. 100 Kilogr.)	=	2,85 Fr.
70,330 „ Steinkohlen	(3,20 „ — „)	=	2,25 „ oder 2,81 bei 4 Fr.
179,630 „ gebr. Kalk	(5,22 „ — „)	=	8,98 „
Lohn einem Heizer für $6^1/_4$ Stund.	(3,5 Fr. für 12 St.) .	=	1,82 „
Zinsen vom Anlagecapital des Apparats	(1,5 Fr. d. Tag)	=	0,75 „
			16,65 bis 17,21 Fr.

Es kostet folglich der Kubikmeter 16,66 oder 17,21 Centimen.

Schließlich bemerken wir noch, daß der Preis eines Kubikmeters Leuchtgas, nach obiger Weise erzeugt, sich nur unter sehr ungünstigen Verhältnissen auf 16 Centimen stellen, dagegen unter günstigen bis auf 10, ja vielleicht noch unter 10 herabgehen wird, wenn man eine Fabrik mit den besten Apparaten ausrüstet und auf die umsichtigste Weise leitet.

XCII.

Ueber das amalgamirte Zink; von Hrn. J. Nickles.

Aus dem Journal de Pharmacie, Februar 1853, S. 124.

In meiner Abhandlung „über das amalgamirte Zink der Säulen mit conſtantem Strom" (polytechn. Journal Bd. CXXIV S. 278) vergaß ich einer Urſache von Störungen zu erwähnen, welche falſch erklärt zu Einwürfen gegen mich Veranlaſſung geben könnte. Ich habe in jener Abhandlung geſagt, daß wenn ein Zink nach dem beſchriebenen Verfahren amalgamirt iſt, es bis zur Erſchöpfung benutzt werden kann, ohne daß man neue Amalgamationen vorzunehmen braucht; die Thatſache iſt wahr, wenn aber ein ſolches Zink einige Zeit bei Seite gethan wurde und an der Luft liegen blieb, ſo kann nachher dieſes Metall ein ſtarkes Aufwallen (Gasentbindung) veranlaſſen wenn man es in das ſaure Bad bringt, auch bevor man die Kette geſchloſſen hat; dieſer Fall tritt hauptſächlich dann ein, wenn man das aus der Kette genommene Zink an der Luft liegen läßt, ohne es vorher abgewaſchen zu haben.

Man ſieht ſchon, was das fragliche Aufwallen verurſacht; es iſt das kohlenſaure Zink, welches ſich in Berührung mit der Luft bildet, ferner ein wenig Schwefelzink, welches unter dem Einfluß organiſcher Subſtanzen und fauler Ausdünſtungen entſteht; auch findet man keinen freien Waſſerſtoff unter den Gaſen, welche ſich in dieſem Falle entwickeln, ein offenbarer Beweis, daß das metalliſche Zink an dieſer Reaction nicht Theil nimmt.

Dieſes Aufwallen iſt übrigens nie von langer Dauer; ſobald das Schwefelzink und kohlenſaure Zinkoxyd zerſtört ſind, kommt Alles wieder in Ruhe, und die Batterie, ſie mag noch ſo groß ſeyn, bleibt während der ganzen Dauer des Verſuchs ruhig.

Ich habe dieſe Thatſachen in ſehr großem Maaßſtabe beobachtet; die Batterie beſtand nämlich aus 64 Bunſen'ſchen Elementen mit Zink nach außen, welches 0,9148 Quadratmeter Oberfläche hatte. Die HHrn. Pouillet, Regnault und Froment haben ſich von dem ruhigen und regelmäßigen Gang dieſer großen Batterie überzeugt.

XCIII.

Ueber die Durchdringlichkeit der Metalle für Queckſilber; von Hrn. J. Nickles.

Aus den Comptes rendus, Januar 1853, Nr. 3.

In Silliman's american Journal of Science 1852, Vol. XIII, p. 305) hat Hr. Horsford Verſuche über die Wirkung des Queckſilbers auf gewiſſe Metalle veröffentlicht, welche ſich den Unterſuchungen Daniell's und Henry's anſchließen. Letztere haben die merkwürdige Thatſache nachgewieſen, daß wenn man einen Blei- oder Zinnſtab heberförmig biegt und den kürzern Schenkel in Queckſilber taucht, dieſes in den Stab eindringt, ihn in einiger Zeit durchkriecht und endlich am Ende des langen Schenkels austropft wie aus einem Heber.

Hr. Horsford unterſuchte, wie lange das Queckſilber braucht, um eine gewiſſe Strecke des Metalls zu durchſickern, und dehnte ſeine Verſuche auf Zinn, Zink, Cadmium, Blei, Silber, Gold, Platin, Palladium, Eiſen, Kupfer und Meſſing aus.

Die fünf erſteren fand er durchdringlich; aber Eiſen, Platin, Palladium, Kupfer und Meſſing bei gewöhnlichen Temperaturen und Drucken undurchdringlich.

Die negativen Reſultate, welche Hr. Horsford beim Kupfer und Meſſing erhielt, ſind offenbar ſeinem Verfahren zuzuſchreiben; denn ich habe vor einiger Zeit das gerade Gegentheil beobachtet.

Ich bediente mich damals einer Bunſen'ſchen Batterie mit Zink nach außen; die Verbindungsbügel aus Kupferblech waren an das Zink genietet, und wenn letzteres amalgamirt war, ſo trat der Fall oft ein, daß das Queckſilber in die Bügel eindrang; nach einiger Zeit wurden dieſelben brüchig und offenbar war der angegriffene Theil kein Kupfer mehr, ſondern ein Amalgam desſelben.

Dieſe Beobachtung veranlaßte mich, Verſuche mit andern Metallen anzuſtellen, welche das allgemeine Reſultat lieferten, daß diejenigen Metalle, welche vom Queckſilber benäßt werden, auch durchdringlich für dasſelbe ſind und ſie dieſe Eigenſchaft auch auf Legirungen übertragen, die eine gewiſſe Menge des durchdringlichen Metalls enthalten.

Die einfachen Metalle, mit welchen ich Verſuche anſtellte, ſind: Zink, Eiſen, Nickel, Cadmium, Zinn, Kupfer, Blei, Antimon, Silber, Gold und Platin. Das Verfahren, welches ich anwandte, war durch

die Thatſache ſelbſt, welche dieſe Unterſuchung veranlaßte, vorgeſchrieben. Mittelſt eines Grabſtichels machte ich auf der betreffenden Platte eine Furche und brachte etwas Queckſilber in dieſelbe. Um die Amalgamation zu beſchleunigen, benetzte ich die Furche zuvor mit einem Tropfen mit Salzſäure angeſäuerten Queckſilberchlorids. Auf dieſe Weiſe wurde die Oberfläche des Metalls augenblicklich amalgamirt und konnte ſogleich ſoviel Queckſilber aufnehmen, als zu der von mir beabſichtigten Wirkung erforderlich war.

Eine Zinkplatte von 1 Millimeter Dicke zerfällt hierbei nach einer Minute im Sinne der Furche in zwei Stücke. Eine dickere Platte erfordert dazu etwas längere Zeit und eine größere Furche, um ſich zu zertheilen. Bei 6 Millimeter Dicke gebrauchte die Platte ungefähr 10 Minuten, war aber immer ſcharf von der Furche durchſchnitten.

Nach dem Zink kommen Cadmium und Zinn, dann Blei, Silber, Gold und endlich Kupfer; alle dieſe Metalle amalgamiren ſich, laſſen das Queckſilber nach kürzerer oder längerer Zeit eindringen und werden dadurch ſpröde.

Beim Eiſen, Nickel, Antimon und Platin fielen die Reſultate negativ aus; die Legirungen aber, wie Bronze und Meſſing, zeigten die Erſcheinung in hohem Grade. Wenn man ein Meſſingblech amalgamirt, ſo kann man dasſelbe nach einigen Minuten durch den Druck des Daumens und des Zeigefingers in Stücke zerbrechen.

Eine Legirung aus gleichen Theilen Antimon und Zinn ſcheint nicht für Queckſilber durchdringlich zu ſeyn; aber die ſehr elaſtiſche Chaudet'ſche Legirung (3—4 Procent Antimon, 96—97 Proc. Zinn) amalgamirt ſich augenblicklich und wird ſo leicht zerſchnitten.

Man ſieht alſo, daß wenn die Durchdringlichkeit des Kupfers und Meſſings bei dem Horsford'ſchen Verfahren, welches auf der Capillarität beruht, nicht hervortritt, ſie nachgewieſen werden kann, wenn man einen umgekehrten Weg einſchlägt, d. h. eine Infiltration veranlaßt.

XCIV.

Ueber eigenthümliche Metall-Reductionen auf naſſem Wege; von Hrn. Profeſſor Wöhler.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Februar 1853, S. 253.

Stellt man in eine concentrirte Zinnchlorürlöſung einen blanken Stab von Zinn und läßt auf die Löſung vorſichtig Waſſer fließen, ſo daß beide Flüſſigkeiten möglichſt unvermiſcht bleiben, ſo beginnt ſogleich an der Berührungsgränze derſelben die Reduction von metalliſchem Zinn, welches in ſehr glänzenden Kryſtallen den Zinnſtab umgibt. Sie erreichen in kurzer Zeit Zolllänge und ſcheinen nicht zu dem regulären Syſtem zu gehören. Ihre Bildung geſchieht ſo raſch, daß ſich die Erſcheinung recht gut als Vorleſungsverſuch zeigen läßt. Dieſe Beobachtung iſt zuerſt von Buchholz[60] gemacht worden. Hr. Hiller hat auf meinen Vorſchlag in gleicher Weiſe auch das Verhalten anderer Metalle unterſucht.

Bei dem Zinn zeigte es ſich zunächſt, daß zur Bildung größerer Kryſtalle die Löſung des Zinnchlorürs ſauer ſeyn muß. Die Kryſtalle bilden ſich dann an der Berührungsgränze beider Flüſſigkeiten, während von dem in die Chlorürlöſung tauchenden Zinn eine gewiſſe Menge aufgelöst wird, jedoch ohne Waſſerſtoffentwicklung. Stets wird mehr Zinn aufgelöst als reducirt. In zwei Verſuchen verhielt ſich die Menge des aufgelöſten Zinns zu der des reducirten ungefähr wie 7 : 6. Iſt dagegen die Löſung neutral, ſo bilden ſich die Zinnkryſtalle nicht an der Berührungsgränze, ſondern ſie erſcheinen auf dem in der Chlorürlöſung ſtehenden Theil des Zinnſtabes, aber nur in Geſtalt kleiner Blättchen und in viel geringerer Menge.

Stellt man blankes Kupfer in eine concentrirte und neutrale Löſung von ſalpeterſaurem Kupferoxyd und läßt auf dieſe eine Schicht Waſſer fließen, ſo bedeckt ſich nach einiger Zeit die ganze Oberfläche des Kupferſtreifens mit ſehr kleinen braunrothen Kryſtallen von Kupferoxydul. Läßt man das Ganze noch längere Zeit ſtehen, ſo beginnt die Reduction auch von metalliſchem Kupfer in kleinen, aber ſehr ſcharfen und glänzenden Kryſtallen. An der Berührungsgränze wird von dem Kupferſtreifen viel aufgelöst. Aehnlich, jedoch lange nicht ſo wirkſam, verhält ſich eine Lö-

---

[60] Gehlen's neues allgemeines Journal der Chemie Bd. III S. 324 u. 423.

sung von schwefelsaurem Kupferoxyd. In einer Kupferchloridlösung dagegen bedeckt sich der Kupferstreifen mit kleinen farblosen Krystallen von Kupferchlorür, ohne Reduction von Metall.

Zink, in eine concentrirte Lösung von Zinkchlorür gestellt und eine Wasserschicht über letzteres gegossen, belegt sich, besonders am untersten Ende des Stabes, mit grauen Warzen von metallischem Zink. Auch hier wurde der Stab an der Berührungsgränze der Flüssigkeiten stark aufgelöst.

Cadmium verhält sich in salpetersaurer Oxydlösung ganz ähnlich; das reducirte Metall ist aber mehr pulverförmig und darum auch an der Luft viel leichter oxydirbar, wie das reducirte Zink.

Blei reducirt aus einer mit Wasser überlagerten Lösung von neutralem salpetersaurem oder essigsaurem Bleioxyd Blei in kleinen glänzenden Krystallen, deren Vermehrung jedoch bald aufhört.

Wismuth reducirt Wismuth in glänzenden Krystallblättchen aus einer Lösung von Wismuthchlorür, auf die zuerst Salzsäure und hierauf Wasser geschichtet wurde.

Auf Silber, welches in einer mit Wasser überlagerten concentrirten Lösung von salpetersaurem Silberoxyd steht, wird metallisches Silber in Gestalt feiner, aber oft ansehnlich hoher Verästelungen oder Dendriten reducirt, die sonderbarerweise stets nur an einzelnen wenigen Punkten auf der Silberfläche entstehen.

Gold, Platin, Eisen und Antimon zeigen dieses Verhalten nicht. Ein Zinnstab in einer Lösung von Titanchlorid war ohne Wirkung.

XCV.

Mittel zum Zusammenschweißen des Stahls, des Schmiedeisens und anderer Metalle mit dem Roh- oder Gußeisen; von Hrn. John Peters.

Aus Armengaud's Publication industrielle, Bd. VIII p. 313.

Der Amerikaner John Peters ließ sich neuerlich in Frankreich ein Verfahren patentiren, um die Oberfläche gußeiserner Gegenstände mit Gußstahl, gewöhnlichem Stahl, Schmiedeisen und anderen Metallen zu bekleiden.

Die erste Operation besteht darin, die Oberfläche der mit dem Gußeisen zu vereinigenden Metallplatten auf eine der bekannten Arten zu reinigen und zu poliren. Darauf müssen diese Platten in der Form, in welcher das Gußeisenstück abgegossen werden soll, so angebracht werden, daß sie nach Vollendung des Gußstücks mit demselben vereinigt sind und die ihnen zukommende Stelle einnehmen. Auf der entgegengesetzten Seite ist in der Form ein leerer Raum angebracht, welcher zur Aufnahme einer hinreichenden Menge flüssigen Metalles dient, wodurch der Stahl oder das Schmiedeisen kurz vor dem Abguß gehörig erhitzt wird und die erforderliche Ausdehnung erlangt.

Zu diesem Zweck wendet der Erfinder eine gußeiserne Gießlade an, die den Dimensionen der mit dem Gußeisen zusammenzuschweißenden Stahlplatte entspricht. Die inneren Wände der Gießlade werden mit einer dicken Lehmschicht überzogen, um das Hängenbleiben des Gußeisens zu vermeiden.

Bügel mit Schrauben werden auf den Seitenwänden des Formkastens befestigt, um das Verwerfen der Platten zu verhindern, was besonders dann nöthig ist, wenn die Laden groß und die abzugießenden Stücke schwer sind. Die Eingüsse, durch welche das flüssige Roheisen in die Form gelangt, um sich mit dem Stahl oder dem Schmiedeisen zu vereinigen, müssen so eingerichtet seyn, daß das flüssige Metall nicht unmittelbar auf die vorbereitete Oberfläche des Stahls gelangt, sondern von der Seite, damit diese Oberfläche von dem flüssigen Eisen bespült wird.

Die Stahlplatte wird mit einer Schicht calcinirtem Borax oder mit einem ähnlichen Flußmittel überzogen, wenn das Roheisen unmittelbar darauf gegossen wird. Bleibt aber die Form mehrere Stunden vor dem Guß stehen, so überzieht man sie mit einem Gemenge von 6 Theilen rohem Borax, den man langsam calcinirt und dann sehr fein pulverisirt, und 1 Thl. kohlensaurem Ammoniak, welches man ebenfalls fein pulverisirt und mit dem Borax möglichst genau vermischt.

Der Erfinder versichert, daß er mittelst dieses Verfahrens das Gußeisen mit allen anderen Metallen bedecken kann, wodurch es mannichfaltige Eigenschaften, die seine Anwendung sehr begünstigen, erlangt, und daß man auf diese Weise eine Zusammenschweißung, bei großen sowohl als auch bei kleinen Stücken, bewirken kann.

XCVI.

Ueber das Verhalten des Chromoxyds zu mehreren anderen Metalloxyden in hoher Temperatur, und über Darstellung schwarzer Farben auf Steingut und Porzellan; von J. G. Gentele in Stockholm.

Meine Versuche über das Verhalten des Chromoxyds zu mehreren anderen Metalloxyden im Porzellanofen, bei einer Temperatur zwischen der Schmelzhitze des Kupfers und Goldes, lieferten Resultate, welche in technischer Hinsicht wichtig sind. Dieselben wurden zu dem Zweck angestellt, die Ursache zu ermitteln, warum chemisch reines Chromoxyd, auf die verschiedenste Weise bereitet, wenn Steingut damit unter der Glasur bemalt oder bedruckt wird, beim Glattbrennen stets schmutziggrüne, ins Bräunliche übergehende Nüancen gibt, wenn dieses Oxyd nicht vorher auf unten angegebene Weise präparirt worden ist.

Ich fing damit an, zweifach-chromsaures Kali in schwer schmelzbaren Steinguttiegeln der Hitze des Porzellanofens auszusetzen, wobei reines Chromoxyd in Krystallflittern zurückblieb, indem sich das Kali theils verflüchtigte, theils in den Tiegel zog und denselben frittete. Dieses Chromoxyd gab dieselben schmutziggrünen Farben, wie jedes auf anderem Wege dargestellte; es färbte aber den Borax rein grün, weßwegen anzunehmen war, daß der Uebergang der Farbe in Braun durch einen in der Steingutmasse enthaltenen Körper veranlaßt werde; ich überzeugte mich auch bald, daß dieser nichts anderes als Eisenoxyd war, abstammend von Schwefelkies in den Thonarten, aus welchen derselbe durch das Schlämmen nicht vollständig abgeschieden werden kann.

Chromoxyd und Eisenoxyd. — Ich untersuchte hierauf das Verhalten des Chromoxyds zum Eisenoxyd näher, wobei sich Folgendes herausstellte. Innige Gemenge von Eisenoxyd und Chromoxyd, der stärksten Hitze des Porzellanofens ausgesetzt, sintern immer zu einer schwarzen Masse zusammen; das Pulver derselben ist stets braun oder schwarzbraun; die Höhlungen der Masse zeigen sich immer krystallinisch. Unter der Glasur auf Steingut aufgetragen (durch Drucken oder Malen auf gewöhnliche Weise), geben diejenigen Gemenge, welche ½ Aeq. Chromoxyd (40 Gewichtstheile) auf 2 Aeq. Eisenoxyd (156 Gewichtstheile) enthalten, eine rein schwarze Farbe; enthalten die Gemenge mehr Chromoxyd, so ent-

steht Braun, welches um so mehr in Gelb und Grün übergeht, je stärker das Chromoxyd vorwaltet.

Die Andeutung, durch das angegebene Verhältniß zwischen Chromoxyd und Eisenoxyd eine schwarze Farbe auf Steingut und Porzellan erhalten zu können, ließ ich nicht unberücksichtigt; fortgesetzte Versuche ergaben, daß man dieselbe schwarze Verbindung erhält, wenn man ein Gemenge von Eisenoxyd mit $^1/_4$ Chromoxyd (oder mit $^1/_3$ zweifach-chromsaurem Kali) im Windofen einer heftigen Weißglühhitze (der Schmelzhitze des Gußeisens) aussetzt; deßgleichen wenn man im Porzellanofen ein Gemenge von 4 Theilen Eisenoxyd, $1^1/_2$ Theil zweifach-chromsaurem Kali und 2 Theilen Kochsalz einem Brande aussetzt. Bei Anwendung von Chromoxyd sintert das Ganze zu einer sehr harten schwarzen Schlacke zusammen; bei Anwendung von zweifach-chromsaurem Kali geschieht dieses ebenfalls, aber zahlreiche Partien der Masse sind krystallisirt und das auf diesem Wege erhaltene Product muß vor dem Gebrauche nach dem Malen mit Wasser behandelt werden, um Kochsalz und etwas unzersetztes chromsaures Kali auszuziehen.

Die Krystalle der Verbindung von Eisenoxyd mit Chromoxyd zeigen sich bei 200facher Vergrößerung als Oktaeder und Abschnitte desselben; sie sind kohlschwarz und spiegeln außerordentlich, so daß sie durchsichtig zu seyn scheinen. Mit Borax schmilzt die Verbindung zu einer schwarzen undurchsichtigen Schlacke. Beim Glühen mit Salpeter auf der Weingeistlampe wird sie nicht angegriffen, es müßte denn ein wenig überschüssiges Chromoxyd vorhanden seyn; auf Platinblech vor dem Löthrohr wirkt der Salpeter erst ein, nachdem er vollständig zersetzt ist, worauf durch die oxydirende Flamme chromsaures Kali gebildet wird.

Als Porzellanfarbe ist diese Verbindung die schönste schwarze Farbe und auch wohlfeiler als jede andere, weil man als Eisenoxyd das gewöhnliche Englischroth verwenden kann. Im Vergleich mit den bisher angewandten schwarzen Farben besitzt sie überdieß die schätzbare Eigenschaft, daß ihr Ton nicht wechselt, weder bei verschiedener Temperatur noch bei verschiedener Dicke der Glasur unter welcher glattgebrannt wird, weil die Farbe in letzterer unlöslich ist; daher auch jeder einzelne Punkt eines Kupferabdrucks in seiner vollen Reinheit auf dem Porzellanstück wiedergegeben ist.

Bisher wendete man als schwarze Farbe hauptsächlich Gemenge von Eisenoxyd, Chromoxyd, Manganoxyd und Kobaltoxyd an; diese Farben sind wegen des Kobaltoxyds theurer, der Hauptübelstand ist aber, daß sie

mit der Dicke der Glasur und der Hitze im Glattofen ihren Ton wechseln, indem einige Oxyde sich lösen und ihren Farbenton ausbreiten, wie das Kobaltoxyd, oder verschwinden, wie das Eisenoxyd und Manganoxyd, so daß selten aus einem Ofen ein Geschirr von gleichem Schwarz herauskommt, während nicht selten Tafelservisgeschirr von gleicher Farbe begehrt wird.

Ich habe bereits mehrere hundert Pfund der aus Eisenoxyd und Chromoxyd bestehenden schwarzen Farbe verbraucht, und kann versichern, daß sie von keiner andern hinsichtlich der Stärke, Reinheit, Gleichheit und Billigkeit erreicht wird. Alle aus England bezogenen und dort gebräuchlichen schwarzen Farben, Gemenge der schon erwähnten Oxyde, stehen meiner Farbe an Tiefe nach und wechseln überdieß ihre Nüance, wie bereits bemerkt wurde.

Ich habe noch zu bemerken, daß auch der Niederschlag, welchen neutrales chromsaures Kali in schwefelsaurem Eisenoxydul hervorbringt, nach dem Auswaschen und Glühen dieselbe schwarze Farbe gibt.

Chromoxyd und Zinkoxyd. — Setzt man gleiche Theile krystallisirten Zinkvitriol und zweifach-chromsaures Kali der stärksten Hitze des Porzellanofens aus, so erhält man ebenfalls eine schwarze krystallinische Verbindung, welche wie die vorhergehende unter der Glasur ein reines Schwarz liefert.

Wenn man zweifach-chromsaures Kali auf der Weingeistlampe in einem Porzellantiegel schmelzt und Zinkoxyd (meines war durch Glühen von Zinkvitriol im Porzellanofen gewonnen und enthielt keine Spur Schwefelsäure) hinzufügt, so wird das chromsaure Kali sehr rasch zersetzt; es entwickelt sich Sauerstoffgas und es setzt sich eine schwarze Zinkverbindung ab, welche mit der vorher erwähnten identisch zu seyn scheint.

Da Eisenoxyd billiger ist als Zinkoxyd, und die schwarze Farbe von letzterm keinen Vorzug vor der mit Eisenoxyd bereiteten zu haben scheint, so wird die Verbindung von Chromoxyd mit Zinkoxyd weniger in Gebrauch kommen.

Chromoxyd und Kupferoxyd. — Bringt man Kupferblech mit zweifach-chromsaurem Kali in den Porzellanofen, so erhält man das Blech von graugrüner Farbe, zum mehr als zehnfachen Volum aufgeschwollen, aber nicht geschmolzen. Die entstandene Masse färbt unter der Glasur grün. — Fällt man hingegen Kupfervitriol mit neutralem chromsaurem Kali, wascht den Niederschlag gut aus, und glüht ihn dann im Porzellanofen, so gleicht er den Verbindungen von Chromoxyd mit Eisenoxyd

und Zinkoxyd, ist krystallinisch, gibt ein braunschwarzes Pulver und liefert unter der Glasur ebenfalls eine satte, rein schwarze Farbe.

Chromoxyd und Manganoxyd. — In verschiedenen Verhältnissen innig gemengt, lieferten dieselben krystallisirte Verbindungen, deren Zusammensetzung ich noch nicht untersucht habe, welche unter der Glasur schöne braune Farben gaben, aber kein Schwarz.

Chromoxyd und Kobaltoxyd. — Dieselben geben in der Glasur lösliche Verbindungen, von der Farbe welche sich voraussehen läßt.

Chromoxyd und Zinnoxyd. — Das Verhalten dieser zwei Oxyde nach den Angaben von Malaguti (polytechn. Journal Bd. LXI S. 282), fand ich in jeder Hinsicht bestätigt.

Wie man sieht, geben meine Versuche nicht nur mehrere Wege an die Hand, vorzügliche schwarze Farben auf Steingut und Porzellan darzustellen, sondern sie zeigen auch die Ursache, warum Chromoxyd unter der Glasur auf Steingut oder Porzellan mißfarbig wird, und wie diesem Umstande begegnet werden kann. Da es nämlich nicht möglich ist das Eisenoxyd vollständig aus der Porzellan- oder Steingutmasse zu entfernen, so muß man Vorsorge treffen, daß das Chromoxyd nicht mit der eisenhaltigen Masse in Berührung kommt. Dieß erreicht man durch Zusammenglühen des Chromoxyds mit einem so harten Fluß, daß es darin eingehüllt ist und nicht von der Glasur gelöst wird. Dieser Fluß darf keines derjenigen Oxyde enthalten, von denen hier die Rede war; er darf bei der Temperatur des Glattbrennens nicht gelöst werden, weil sonst die Glasur diese Oxyde (Kupferoxyd vom Bleiglas und Eisenoxyd vom Glimmer der Granitmahlsteine) in Berührung mit dem Chromoxyd bringt.

Daß in den Vorschriften zur Darstellung von Farben für die Porzellanmalerei häufig jene Oxyde zusammen vorkommen, wie Zinkoxyd mit Chromoxyd ꝛc., und solche Gemenge zu diesem Zweck angewendet werden können, beruht darauf, daß beim Aufbrennen derselben auf die Glasur in den Muffelöfen nur eine niedrige Temperatur angewendet wird, bei welcher das Chromoxyd sich nicht löst, sondern bloß durch den Fluß befestigt wird.

XCVII.

Ueber die Zersetzung des schwefelsauren Bleioxyds; von dem Techniker Hrn. Rolle.

Aus den Verhandl. des Vereins zur Beförd. des Gewerbfl. in Preußen, 1852. sechste Lieferung.

Die bisher bekannt gewordenen Verfahrungsarten, dieses Nebenproduct bei der Darstellung der essigsauren Thonerde in eine für die Praxis nutzbare Form umzuwandeln, beschränkten sich fast darauf, eine geringere Sorte Chromgelb, oder metallisches Blei darzustellen. Bei dem letzteren Verfahren wendete man zur Zersetzung metallisches Eisen oder Zink an. Abgesehen davon, daß dieses Verfahren längere Zeit erfordert, so ist die praktische Ausführung, um eine vollständige Zersetzung zu erzielen, mit manchen Schwierigkeiten verknüpft.

Wichtiger für die Industrie, namentlich aber für die Kattunfabrikanten und Färber, welche das schwefelsaure Bleioxyd als Nebenproduct gewinnen, sind die Verbindungen des Bleioxyds mit den Säuren der Essigsäure und Salpetersäure, weßhalb ich denn auch hauptsächlich mein Augenmerk dahin richtete, nicht metallisches Blei, sondern Bleioxyd und zwar im Hydratzustande zu gewinnen, in welchem Zustande es leicht und ohne Verlust an Säure in denselben löslich ist, und so auf eine leichte und wenig kostspielige Weise eine Regeneration der zuerst angewendeten Materialien gestattet.

Um die Zersetzung zu bewirken und die Schwefelsäure vom Bleioxyde zu trennen, verwendete ich Kalk, aber weder ein Kochen mit Kalkwasser, noch ein Kochen mit Kalkmilch war im Stande, die innige Verbindung zu lösen; ich erreichte aber meinen Zweck aufs Vollständigste, wenn ich in eine Portion schwefelsauren Bleioxyds im breiartigen Zustande ein Stück frisch gebrannten Kalk warf, heißes Wasser darüber goß, und so den Kalk sich löschen ließ. Man bemerkt bald an der gelben Farbe, welche die Mischung annimmt, daß die Zersetzung erreicht ist. In dem Augenblicke, wo der Kalk unter der heftigsten Wärmeentwickelung das zu seiner Existenz im Hydratzustande erforderliche Wasser aufnimmt, wo seine chemischen Eigenschaften einmal angeregt, ihren höchsten Grad erreichen, wird eine Zersetzung erreicht, die auf eine andere Weise nicht zu erlangen war. Es ist dieser Fall sowohl für die theoretische als die praktische

Chemie nicht ohne Interesse, insbesondere wollte ich aber diejenigen, denen mehr Zeit und Gelegenheit gegeben ist Versuche anzustellen, darauf aufmerksam machen, ob nicht auf ähnliche Weise eine Zersetzung des schwefelsauren Natrons oder anderer schwefelsaurer Salze möglich wäre, jedenfalls ist aber diese große chemische Affinität, welche sich in allen den Fällen, welche die Chemiker mit dem Ausdruck („in statu nascente") bezeichnen, viel zu wenig untersucht und benutzt, als daß sie nicht für Wissenschaft und Praxis manches Interessante in Aussicht stellte.

Nachdem man das schwefelsaure Bleioxyd auf die eben angegebene Art zersetzt hat, hat man nur nöthig, durch Abschlämmen mit Wasser den Kalk und Gyps vom Bleioxyde zu trennen. Da das Bleioxyd, vermöge seines bedeutenden specifischen Gewichts, fast augenblicklich zu Boden fällt, so ist diese Operation sehr leicht. Vermittelst Durchschlagen durch ein Sieb kann man die zusammengeballten Kalktheile noch mehr zertheilen. Man erhält auf diese Weise ein Product, welches in Säuren gelöst sogleich zur Darstellung von essig- oder salpetersaurer Thonerde brauchbar ist, indem eine geringe Beimengung von essigsaurem oder salpetersaurem Kalk ohne Nachtheil, und diese Salze in vielen Fällen zu Darstellung der entsprechenden Thonerde-Verbindungen benutzt werden.

Verlangt man aber ein reineres Product, so ist dieß durch Krystallisation leicht zu erlangen, da die Kalk- und Bleiverbindungen mit den genannten Säuren sich in ihrem Löslichkeitsvermögen bedeutend unterscheiden; jedenfalls ist das Product frei von Kupfergehalt, was für die Färberei wichtig und bei der Darstellung aus Bleiglätte nicht zu vermeiden ist.

XCVIII.

Ueber die chemische Zusammensetzung der im Thonboden der unteren Loire gebauten Zuckerrübe; von Hrn. Bobierre.

Aus den Comptes rendus, Januar 1853, Nr 1.

Es ist eine in der Gegend der untern Loire allgemein angenommene Meinung, daß der Thonboden des Westens sich für die Entwickelung der

schlesischen Runkelrübe nicht eigne. Bei Einigen scheint diese Ansicht durch die fruchtlosen Versuche, welche vor einiger Zeit einzelne Zuckerfabrikanten anstellten, veranlaßt worden zu seyn; andern zufolge wäre die Schwierigkeit, in der Bretagne eine zuckerreiche Rübe zu erhalten, der Gegenwart einer zu großen Menge Chlornatriums (Kochsalzes) im Boden beizumessen. Wenn ich diesen einzelnen Punkt der Landwirthschaft des westlichen Frankreichs aufzuklären suchte, so geschah es keineswegs um daraus günstige Folgerungen für die Einführung eines Industriezweigs abzuleiten, welcher mit den wesentlich maritimen Beschäftigungen von Nantes nicht wohl vereinbar ist, sondern nur zur Lösung einer rein technischen Frage. Auch schien mir die Untersuchung des Verhältnisses zwischen dem Zuckergehalt einer Runkelrübe, welche in einem kalireichen Boden gebaut wurde und einer solchen in der Umgebung von Valenciennes gewachsenen, einiges Interesse zu gewähren.

Ich verschaffte mir Rüben aus der Umgegend von Valenciennes, sowohl von der grünen als von der rosenrothen Varietät. Dieselben Gewächse aus den Feldern des Hrn. Derrieu in der Umgegend von Nantes wurden vergleichend analysirt.

Ich befolgte dabei Peligot's Verfahren. 100 Gramme aus verschiedenen Theilen der Wurzel geschnittene dünne Scheiben wurden im Trocknenzimmer ausgetrocknet; der gewogene Rückstand wurde mit kochendem Alkohol von 83 Proc. (nach Gay-Lussac's Alkoholometer) behandelt. Eine neue Wägung ergab den ausgezogenen Zucker, nebst einer sehr kleinen Menge einer schleimig-zuckerigen Substanz, welche ich bei dem rein technischen Zweck meiner Untersuchung vernachlässigen durfte. Das Albumin und Pektin bestimmte ich gemeinschaftlich mit der Holzfaser. Folgendes sind die Resultate dieser Analysen:

Untersuchte Wurzeln.	Zeit, wo sie ausgezogen wurden.	Trockene Substanz in Procenten.	Wasser.	Zucker.	Holzfaser, Albumin, Pektin etc.
Rosenrothe Varietät von Valenciennes.	Ende September 1852.	13,40	86,60	7,64	5,76
Grüne Varietät von Valenciennes.	Ende September 1852.	14.60	85,40	7,40	7,20
Rosenrothe Spielart von Keredou bei Nantes.	Anfang Octobers.	12,80	87,20	8.24	4,56
Grüne Spielart von Keredou bei Nantes.	Anfang Octobers.	10,96	89.04	7,24	3,72
Grüne Spielart von Keredou bei Nantes.	November.	14,00	86,00	9,32	4,68
Gelbe deutsche Runkelrübe.	November.	13,07	86 30	10,05[61]	3,65
Feld-Runkelrübe.	November.	11,05	88,05	—	—
Schlesische Zuckerrübe von Keredou.	October 1851, analysirt im April 1852.	14,00	86,00	5,00	9.00

Diese verschiedenen Runkelrüben-Varietäten wurden in Porzellanschälchen in der Muffel eines Probirofens eingeäschert; die Asche betrug 63 bis 70 und 80 Proc. der Rübe; das als Chlorsilber sorgfältig bestimmte Chlor betrug in der Asche der Rüben aus dem Thonboden der untern Loire nicht mehr als in derjenigen der Rüben von Valenciennes.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß die Cultur der schlesischen Runkelrübe in der untern Loire möglich ist und daß die in der Umgegend von Nantes gebaute Rübe keine Substanzen enthält, deren Gegenwart der Bildung und Absonderung des krystallisirbaren Zuckers hinderlich seyn könnte.

[61] Bei diesem Versuche nahm der Alkohol eine ziemlich große Menge eines schön gelben Farbstoffs auf, welcher also im Gewicht des Zuckers inbegriffen ist.

XCIX.

Ueber die Absorption des Stickstoffs durch die Pflanzen; von Hrn. Ville. Zweite Abhandlung.[62]

Aus den Comptes rendus, t. XXXV p. 464.

Wenn wir mit Sicherheit bestimmen könnten, aus welcher Quelle die Pflanzen die vier Elemente, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff schöpfen, und welche Umstände die Absorption dieser bedingen, so würden wir alle Elemente zu einer vollständigen Theorie des Ackerbaues besitzen. Doch sind wir noch weit von diesem Resultate entfernt.

Man hat sich oft gefragt, ob die Luft und insbesondere der Stickstoff derselben zur Ernährung der Pflanzen mitwirke, und hinsichtlich des letztern die Frage immer verneinend beantwortet.

Andererseits weiß man, daß die Pflanzen nicht allen Stickstoff dem Boden entnehmen; die Früchte, welche ein Boden jährlich erzeugt, enthalten mehr Stickstoff, als der Dünger, welchen man ihm zugeführt hat. Woher kommt nun der Stickstoff derselben und der Pflanzen überhaupt, welchen sie nicht aus dem Boden empfingen? Diese Frage ist es, welche ich mir gestellt habe.

Wenn ich behaupte, daß man dem atmosphärischen Stickstoff die Fähigkeit, den Pflanzen zur Ernährung zu dienen, immer abgesprochen hat, so sind Priestley und Ingenhousz hiervon ausgenommen. Sie behaupteten im Gegentheil, daß die atmosphärische Luft eine Bedingung des Pflanzenlebens sey; ihre Versuche aber, die zur Lösung des Problems nicht ausreichend waren, wurden von Th. v. Saussure wiederholt und widerlegt. v. Saussure faßt seine Ansichten und Beobachtungen wie folgt zusammen: „Wenn der Stickstoff ein einfacher Körper, wenn er kein Element des Wassers ist, so muß man zugeben, daß die Pflanzen ihn nur aus vegetabilischen und animalischen Auszügen und ammoniakalischen Dämpfen in sich aufnehmen. Die Anwesenheit von Ammoniak in der Luft kann man nicht bezweifeln, wenn man sieht, daß sich reine schwefelsaure Thonerde endlich in schwefelsaure Ammoniak-Thonerde umwandelt."

---

[62] Die erste Abhandlung des Verf. wurde im polytechn. Journal Bd. CXVIII S. 309 mitgetheilt.

Th. v. Sauſſure lenkte zuerſt die Aufmerkſamkeit auf den Ammoniakgehalt der Luft und theilte dieſem eine beſtimmte Rolle in der Oekonomie der Pflanzen zu. Wir werden bald ſehen, wie wir dieſe Anſicht zu beurtheilen haben: der Verſuch wird darüber entſcheiden. Zuerſt aber wollen wir einen Blick auf die neueren Arbeiten über die Abſorption des Stickſtoffs durch die Pflanzen werfen.

Bouſſingault hat dem Studium dieſer Frage zwei Jahre gewidmet. Anſtatt aber wie Prieſtley und v. Sauſſure zu verfahren, anſtatt die Luft, in welcher eine Pflanze vegetirt hatte, zu analyſiren und die Veränderungen, welche ſie in ihrer Zuſammenſetzung erlitten hatte, zu beſtimmen, hat er das Problem umgekehrt.

Er ſäete eine gewiſſe Menge Samen von beſtimmter Zuſammenſetzung in einen von organiſchen Stoffen befreiten Boden. Die Pflanzen wurden täglich mit deſtillirtem Waſſer begoſſen und alle Töpfe, welche zum Verſuche dienten, in einem von Wohnungen entfernten Pavillon eingeſchloſſen.

Mit Hülfe dieſer neuen Methode hat Bouſſingault bewieſen, daß die Pflanzen beträchtliche Mengen Stickſtoff abſorbiren, ohne aber zu beſtimmen, unter welchen Umſtänden und in welcher Form die Abſorption dieſes Gaſes erfolgt. „Die Unterſuchungen, ſagt er, welche ich unternommen habe, ſcheinen ſomit darzuthun, daß unter mehreren Bedingungen gewiſſe Pflanzen zur Aufnahme von Stickſtoff aus der Luft fähig ſind. Aber unter welchen Umſtänden und in welcher Form dieſer Stoff von den Pflanzen aufgenommen wird, iſt noch unbekannt.“

Liebig betrachtet die von Th. v. Sauſſure zuerſt aufgeſtellte Anſicht als eine mit Evidenz erwieſene Thatſache, daß nämlich der Stickſtoff der Pflanzen von dem Ammoniak der Luft herrühre, und dieſe Anſicht iſt gegenwärtig faſt allgemein angenommen. Wenn die Pflanzen alſo Stickſtoff aus der Luft aufnehmen, ſo würde dieß nur unter der Form von Ammoniak geſchehen.

Die ſtickſtofffreien organiſchen Körper ſcheinen bei ihrer Zerſetzung Ammoniak zu erzeugen, indem ſich der Waſſerſtoff der organiſchen Subſtanz in statu nascente mit dem atmoſphäriſchen Stickſtoff verbindet. Mulder betrachtet dieſes Phänomen als die Quelle des Stickſtoffs, welchen die Pflanzen nicht aus dem Boden entnommen haben können.

Wir wollen in Folgendem die Frage rein experimentell behandeln:

Folgende drei Fragen: 1) Unterſuchung und Beſtimmung des Ammoniaks der Luft; 2) Abſorption des Stickſtoffs durch die Pflanzen; 3) Einfluß der Ammoniak-

dämpfe auf die Vegetation, bilden den Gegenstand meiner Untersuchungen.

Untersuchung und Bestimmung des Ammoniaks der Luft. Wenn man eine Lösung von schwefelsaurer Thonerde der Luft aussetzt, so verwandelt sie sich in Ammoniak-Alaun; daraus geht deutlich hervor, daß die Luft mit Ammoniakdämpfen gemischt ist.

Seitdem Th. v. Sauſſure diese Beobachtung veröffentlicht hat, sind drei Versuche zur Bestimmung des Ammoniakgehalts der Luft gemacht worden; die erste ist von Gräger, die zweite von Kemp, die dritte von Freſenius.

Nach Gräger enthält	1 Million	Kilogrm.	Luft	333 Grm. NH_3.
Nach Kemp	"	"	"	3,880 "
Nach Freſenius { Tagluft	"	"	"	0,098 "
Nachtluft	"	"	"	0,169 "

Von diesen drei Bestimmungen verdient die letzte insbesondere unsere Beachtung, wegen der Sorgfalt, mit welcher der Verfasser den Versuch geleitet hat; jedoch ist Freſenius, ebenso wie seine Vorgänger, zu ungenauen Resultaten gelangt, weil er mit nicht hinreichenden Luftmengen operirt hat.

Die Menge Ammoniak, welche Freſenius in zwei einzelnen Bestimmungen erhielt, ist 0,00004 Gr. und 0,000079 Gr. Bei Anwendung der Methode von Freſenius habe ich aber eine bekannte Menge Ammoniak niemals genauer als bis auf 0,00007 Gr. bestimmen können, woraus hervorgeht, daß die von Freſenius gefundenen Zahlen, weil sie innerhalb der Gränzen der Versuchsfehler liegen, kein genaues Resultat zu liefern vermögen.

Ich habe sechzehn Bestimmungen von atmosphärischem Ammoniak gemacht, wobei ich allmählich mit 20, 30 und 55,000 Liter Luft operirte; die Beschreibung der von mir angewendeten Apparate findet sich in meiner Abhandlung. Die Luft war aus einer Höhe von 9—10 Metern über der Bodenoberfläche genommen; sie wurde vor dem Eintritt in die geeigneten Reagentien durch eine mit Glasfäden, die zu kleinen Pfropfen geformt und zur Aufnahme der in der Luft suspendirten Staubtheilchen bestimmt waren, angefüllte Röhre geleitet; hierauf strömte sie durch zehn ausgezogene Spitzen in verdünnte Salzsäure; dann wurde sie mit Dämpfen derselben Säure gemischt mittelst einer sehr einfachen Einrichtung des Apparates, welche mir Regnault angab; endlich wurde sie durch eine Lösung von Platinchlorid geleitet. Die vereinigten Flüssigkeiten wurden zur Analyse in einer Platinretorte verdampft und das Ammoniak

im Zustande des Platinsalmiaks bestimmt. Der Niederschlag wurde, um ihn zu wägen, in eine ausgezogene Glasröhre, die als Filter diente, gebracht. Bei Berücksichtigung aller der angegebenen Bedingungen kann man das Ammoniak bis auf 0,00088 Gr. bestimmen. Ich habe mich hiervon durch viele directe Bestimmungen überzeugt; ebenso habe ich mich auch durch Versuche versichert, daß die Waschflüssigkeiten alles Ammoniak der Luft zurückhielten und die Glasfilter, welche vor die zur Analyse bestimmten Apparate gestellt waren, nichts davon aufnahmen. In den Jahren 1849 und 1850 habe ich in 1 Million Kilogrm. Luft im Mittel 23,73 Gr. Ammoniak gefunden; das Maximum stieg bis zu 31,71 Gr., das Minimum war 17,76 Gr.

Im Jahre 1850 war das Mittel 21,10 Gr., das Maximum 27,26 Gr., das Minimum 16,52 Gr.

Daraus ergibt sich im Mittel 22,41 Gr., im Maximum 29,00 Gr., im Minimum 17,14 Gr.

Zweiter Theil. Wird der Stickstoff der Atmosphäre von den Pflanzen absorbirt? Zur Beantwortung dieser Frage bediente ich mich folgender Methode.

Der angewendete Apparat bestand wesentlich in einer Glasglocke und einem Aspirator. In die Glasglocke brachte ich eine gewisse Menge Samen in weißen Sand, dem Asche von der Pflanze beigemengt war. Der Boden der Gefäße tauchte in einen Napf mit destillirtem Wasser. Die Aufsaugung geschah daher durch die Capillarität der Gefäße.

Mittelst des Aspirators wurde täglich ein bekanntes Volumen Luft in die Glasglocke geleitet; da dieses, obwohl beträchtliche Luftvolum, doch nicht hinreichend Kohlensäure enthielt, so wurde ein Ueberschuß davon in der Glocke entwickelt und die Entwickelung mittelst eines elektrischen Pendels regulirt.

In derselben Zeit, als der Apparat im Gange war, und die in die Glasglocken eingeschlossenen Pflanzen die einzelnen Perioden ihrer Vegetation durchliefen, wurde das Ammoniak der Luft bestimmt.

Aus diesen gleichzeitig angestellten Versuchen ging hervor:

1) Die Menge des in der Luft enthaltenen Ammoniaks, welche durch die Glocken geleitet worden war; 2) die Menge Stickstoff, welche die Pflanzen absorbirt hatten und aus der Vergleichung dieser beiden Factoren muß sich ergeben, ob das Ammoniak der Luft zur Absorption genügte.

Im Jahr 1849 wurden 0,00125 Gr. Ammoniak in die Glocken geleitet; der Stickstoff der Früchte betrug 0,104 Gr. mehr als der in den Samen.

1850 kamen 0,0021 Gr. Ammoniak in die Glocke; der Stickstoff der Pflanzen betrug 1,188 Gr.

1850 war das Wasser der Glocken siebenmal erneuert worden. Die jedesmal zugeführte Wassermenge betrug zwei Liter. Bei der Anstellung der Töpfe waren acht Liter angewendet worden, zusammen also 22 Liter. 1 Liter Wasser lieferte 0,014 Gr. Platinsalmiak, demnach enthielt das Wasser 0,024 Gr. Ammoniak. Nimmt man an, daß die ganze Menge des im Wasser enthaltenen Ammoniaks von den Pflanzen aufgenommen worden sey, so bleiben noch 1,163 Gr. Stickstoff, welcher weder aus dem Ammoniak des Wassers, noch aus dem der Luft herstammte.

Im Jahr 1851 wurde der Versuch in anderer Weise angestellt. Die Luft wurde vor dem Eintreten in die Glocke durch Bimsstein, welcher mit Schwefelsäure getränkt war, und dann durch eine Lösung von doppeltkohlensaurem Natron geleitet. Das Ammoniak der Luft konnte daher bei den Phänomenen nicht mehr mitwirken. Ferner wurde das Wasser in der Glocke nicht erneuert. Unter diesen Bedingungen übertraf der Stickstoff der Früchte den der Samen um 0,481 Gr. Ich füge hinzu, daß bei diesem Versuche, zu welchem drei Sonnenblumen und zwei Tabakspflanzen benutzt wurden, die Sonnenblumen zur Blüthe gelangten und 95 unentwickelte Samen lieferten.

Ein 1852 mit Weizen angestellter Versuch gab die nämlichen Resultate. Die Pflanze hat vollständig fructificirt und der Stickstoff der Frucht betrug 0,036 Gr. mehr als der des Samens.

Daraus können wir den Schluß ziehen, daß der Stickstoff der Luft von den Pflanzen absorbirt wird und denselben zur Ernährung dient, und daß die Cerealien keine Ausnahme von der Regel machen.

C

Ueber den Einfluß des der Luft beigemischten Ammoniaks auf die Entwickelung der Pflanzen; von Hrn. Ville.

Aus den Comptes rendus, t. XXXV p. 650.

I. Wenn man der Luft Ammoniak zusetzt, so wird das Wachsthum dadurch außerordentlich befördert; vier Zehntausentel dieses Gases machen ihren Einfluß schon in acht bis zehn Tagen fühlbar, der sich hierauf mit zunehmender Intensität kundgibt.

Die anfänglich blaßgrünen Blätter nehmen fortwährend eine dunklere Färbung an; es kömmt ein Zeitpunkt wo sie fast schwarz sind. Ihre Stiele sind lang und aufgerichtet und deren Oberfläche breit und glänzend.

Hat endlich das Wachsthum sein Ende erreicht, so übertrifft die Ernte bedeutend diejenige von denselben in reiner Luft gewachsenen Pflanzen; überdieß enthält ein gleiches Gewicht der Ernte fast noch einmal soviel Stickstoff.

Der Luft beigemischtes Ammoniakgas bewirkt also zweierlei: 1) es befördert das Wachsthum der Pflanzen; 2) es macht das Product stickstoffreicher.

Im Jahre 1850 betrugen die in reiner Luft erhaltenen Ernten 64,19 Gramme (bei 96° R. ausgetrocknet); die in ammoniakalischer Luft erhaltenen 110,06 Gr. Die ersteren enthielten 1,266 Gr. Stickstoff, die letzteren 4,313 Gr.

Im Jahre 1851 betrugen die in reiner Luft erhaltenen Ernten 68,72 Gr. und enthielten 0,494 Gr. Stickstoff. Dieselben Ernten in ammoniakalischer Luft betrugen 135,20 Gr. und enthielten 1,501 Gr. Stickstoff.

Im Jahre 1852 lieferten dreißig Weizenkörner in der reinen Luft 11,86 Gr. Stroh und 47 Körner, welche 1,06 Gr. wogen. In ammoniakalischer Luft lieferten ebensoviele Weizenkörner 21,99 Gr. Stroh und 75 Körner, welche 1,89 Gr. wogen.

Das in der reinen Luft gewachsene Stroh enthielt 0,043 Gr. Stickstoff, das in ammoniakalischer Luft gewachsene 0,165 Gr.

Die in der reinen Luft gewachsenen Körner enthielten 0,022 Gr. Stickstoff und die in der ammoniakalischen Luft gewachsenen 0,065 Gr.

II. Außer diesen allgemeinen Wirkungen des Ammoniaks gibt es noch andere, welche wandelbarer sind und von besondern Bedingungen abhängen, aber ebenfalls unsere Aufmerksamkeit verdienen.

Mittelst des Ammoniaks läßt sich nämlich nicht nur die Vegetation in größere Thätigkeit setzen, sondern auch der Verlauf derselben modificiren, die Ausübung gewisser Functionen verzögern, und die Entwickelung oder Vervielfältigung gewisser Organe übermäßig steigern.

Wenn die Anwendung dieses Gases nicht gut geleitet wird, so kann es Unfälle veranlassen. Die im Laufe meiner Versuche vorgekommenen scheinen mir auf den Mechanismus der Pflanzenernährung ein unerwartetes Licht zu werfen; wenigstens lernte ich daraus, welche Vorsichtsmaßregeln angewendet werden müssen, um mittelst des Ammoniaks die Vegetation zu unterstützen. Es versteht sich, daß es sich hier nur von der Vegetation in Treibhäusern handeln kann.

III. Wenn man Pflanzen, welche noch mehrere Monate von ihrer Blüthe entfernt sind, der Einwirkung des Ammoniaks aussetzt, so ist an ihrem Wachsthum nichts besonderes zu bemerken. Dasselbe ist zwar thätiger als in der reinen Luft, aber in der Aufeinanderfolge der durchzumachenden Stadien entsteht keine Störung. Oft kommen sogar in reiner Luft gezogene Pflanzen gar nicht zur Blüthe, während die in ammoniakalischer Luft gewachsenen vollkommene Früchte bringen. Aendert man aber die Umstände des Versuchs, wartet man bis eine Pflanze auf dem Punkt ist zu blühen, um sie dann erst der Einwirkung des Ammoniaks auszusetzen, so werden die Erscheinungen ganz andere. In diesem Falle tritt in der Blüthe ein Stillstand ein; die Vegetation nimmt einen neuen Aufschwung; die Pflanze macht das zurückgelegte Stadium so zu sagen noch einmal durch; der Stengel schießt in die Höhe und treibt Zweige in allen Richtungen, bedeckt sich mit zahlreichen Blättern und dann tritt, wenn die Jahreszeit nicht schon zu weit vorgerückt ist, die eine Zeit lang unterbrochene Blüthe wieder ein, aber alle Blüthen sind unfruchtbar.

Stellt man den Versuch mit einer Getreideart an, deren röhriger Stengel (Halm) sich der Bildung neuer Zweige widersetzt, so nimmt die Erscheinung einen andern Verlauf. Die Zunahme des, mit seiner Aehre gekrönten, Stengels hält inne, und dem Wurzelhals entsteigen ganze Büschel von Halmen, welche bald über den Haupthalm hinausgehen. Auch in diesem Falle gibt die Pflanze keine Frucht.

IV. Alle diese Erscheinungen sind mit den allgemeinen Gesetzen der Physiologie vollkommen vereinbar. Alle organischen Wesen stehen nämlich unter einem Gesetz der Compensation, welches die Harmonie zwischen den Functionen aufrecht erhält und die Entwickelung der Organe regelt. So oft ein Organ sich übermäßig entwickelt, geschieht dieß auf Kosten eines andern Organs, und sowie eine Function mit zu großer Thätigkeit ausgeübt wird, geschieht dieß ebenfalls auf Kosten einer andern Function. Sind es die Vegetationsorgane, nämlich Stengel, Zweige und Blätter, welche sich über ein gewisses Maaß hinaus entwickeln, so geschieht dieß auf Kosten der Reproductionsorgane; die Blüthen sind unfruchtbar und die Pflanze trägt keine Frucht.

Im vorhergehenden Versuche wurde die an der Blüthezeit angelangte Pflanze der Einwirkung der Ammoniakdämpfe ausgesetzt, welche die Bildung einer gewissen Anzahl von Blättern hervorriefen. Diese rasche Bildung neuer blattartiger Organe störte das Gleichgewicht zwischen den Functionen der Vegetation und der Reproduction und machte die erstern gegen die letztern vorwaltend.

V. Die Wirkung des Ammoniaks zeigt sich nicht in allen Lebensperioden der Pflanzen gleich thätig. Von der Keimung an bis zur Blüthezeit sind die Wirkungen augenfälliger, als von letzterer an bis zur Reife der Früchte. Dieser Unterschied ist leicht begreiflich.

Bis zur Blüthezeit hat die ganze Thätigkeit der Pflanze in den Blattorganen ihren Sitz. Findet ein günstiger Einfluß statt, so veranlaßt er die Bildung einer größeren Anzahl von Blättern, welche, da sie Absorptionsorgane sind, ihre Wirkung der Ursache ihrer Entstehung beifügen.

Von der Blüthezeit an wendet sich hingegen die ganze Thätigkeit der Pflanze den Reproductionsorganen zu. Ein Theil der Blätter verwelkt und fällt ab; die bleibenden sind bei weitem nicht so groß als die erstern. Die Absorptionsfläche wurde folglich kleiner.

Andererseits nähert sich die Pflanze von der Blüthezeit an der äußersten Gränze ihrer Entwickelung. Durch diese beiden Betrachtungen lassen sich die minder auffallenden Wirkungen des Ammoniaks während der zweiten Periode des Pflanzenlebens leicht erklären.

VI. Die Anwendung des Ammoniaks in Treibhäusern wird ohne Zweifel Eingang finden. Die Resultate, welche ich damit erhielt, sind so augenfällig, daß die praktische Frage als endgültig gelöst zu betrachten ist. Mit 0,025 Grammen Ammoniak per Kubikmeter Luft ertheilte ich der Vegetation eines Orchideen-Treibhauses eine außerordentliche Thätigkeit.

VII. Während großer Sommerhitze kann das Ammoniak Unfälle veranlassen, man muß daher die Anwendung desselben während der Monate Juni, Juli und August aussetzen. Die von mir beobachteten Unfälle traten immer unter gleichen Umständen ein und mit Merkmalen, deren Beständigkeit einen bestimmten Vorgang kundthut. Sie zeigen sich vorzüglich bei Pflanzen, deren Vegetation schon vorgeschritten ist. Die Blätter werden gelb, runzelig und vertrocknen, obgleich die Atmosphäre mit Feuchtigkeit gesättigt ist; das Uebel dehnt sich auf eine Anzahl Gipfelblätter aus und die Pflanze unterliegt.

Dieser Erfolg ist das Resultat einer plötzlichen Störung des Gleichgewichts zwischen der Quantität der von den Blättern und von den Wurzeln absorbirten Elemente. Ich will mich deutlicher machen:

Im Allgemeinen sind die Wurzeln dazu bestimmt, die Pflanzen mit Mineralsubstanzen zu versehen. Wenn die Absorption dieser Substanzen eine gewisse Gränze überschreitet, so können die Pflanzen nicht alles, was ihnen zugeführt wird, nutzbar machen, und es bilden sich salzige Efflorescenzen auf der Oberfläche der Blätter. Wenn nach starkem Regen wieder

trockene Witterung eintritt, sieht man auf den großen Blättern der Cucurbitaceen häufig solche Efflorescenzen.

Wenn durch das Zusammenwirken verschiedener Umstände die Thätigkeit der Blätter über diejenige der Wurzeln die Oberhand bekömmt, so wird die Absorption der organischen Elemente vorherrschend. Wegen Mangels einer hinreichenden Menge Mineralsubstanz können diese Elemente nicht zur Verwendung kommen. Es findet dann eine merkwürdige Erscheinung statt; was nämlich die Wurzeln der Pflanze nicht zuführen konnten, schöpft die Pflanze aus sich selbst; die Substanz einer gewissen Anzahl von Blättern wird resorbirt.

Man kann in der Natur solche Beispiele einer Resorption der ältern Organe zu Gunsten von Organen neuerer Bildung häufig beobachten.

Wenn man einen in Blüthe stehenden Portulakstock ausreißt und im Schatten auf ein Blatt Papier legt, so wächst er fort, der Same bildet sich und reift. Nun können in diesem besondern Fall die im Samen enthaltenen Mineralsubstanzen nicht aus dem Boden kommen, sie müssen daher aus den Geweben der Pflanze selbst kommen. Die oben angedeuteten Unfälle bieten eine Erscheinung derselben Art dar.

VIII. Aus allen diesen Thatsachen ziehe ich folgende Schlüsse:

1) Wenn man der Luft vier Zehntausentel Ammoniak zusetzt, so bekommt die Vegetation eine merkwürdige Thätigkeit.

2) Die unter solchen Umständen erhaltenen Ernten enthalten bei gleichem Gewichte viel mehr Stickstoff, als diejenigen derselben Pflanzen, welche in der reinen Luft gewachsen sind.

3) Wenn man mit der Anwendung des Ammoniaks zwei oder drei Monate vor der Blüthezeit der Pflanzen beginnt, so hat die Vegetation ihren gewöhnlichen Verlauf und es entsteht gar keine Störung in der Aufeinanderfolge der Stadien, welche sie durchzumachen hat.

4) Beginnt man aber mit der Anwendung dieses Gases zur Blüthezeit, so wird diese Function aufgehalten oder verzögert. Die Pflanze bedeckt sich mit Blättern, gibt aber keine Früchte.

CI.

Ueber den Einfluß des bewaldeten und des nicht bewaldeten Bodens auf das Klima; von Hrn. Becquerel.

Nach den Comptes rendus, Januar 1853, Nr. 1.

Hr. Becquerel überreichte der französischen Akademie der Wissenschaften sein Werk: Des climats et de l'influence qu'exercent les sols boisés et non boisés. Die Veranlassung zu demselben gab die beabsichtigte Wiederherstellung der Sologne (ein unfruchtbarer Strich Frankreichs voller Haiden und Sümpfe).

Becquerel erhielt im J. 1848 von dem Generalrath des Loiret den Auftrag diesem großen Unternehmen seine Studien zu widmen; nachdem er sich überzeugt hatte, daß diese Gegend früher beholzt war, erforschte er die Hauptursache ihrer Entholzung und den Einfluß derselben auf ihr Klima. Bei dieser Arbeit sammelte er ein sehr bedeutendes Material über diesen Gegenstand, aus welchem er Schlüsse von allgemeinem Interesse zog.

Er beweist aus der historisch-geographischen Statistik aller Zeiten und Länder durch zahlreiche Beispiele, daß der Mangel von Waldungen, in einer Gegend welche früher mit Holz bedeckt war, das sicherste Zeichen der Durchzüge großer Eroberer, einer vorgeschrittenen Civilisation, politischer Stürme oder fehlerhafter Verwaltung ist.

Becquerel weist durch viele Belege nach, daß in Frankreich seit Karl dem Großen bis auf unsere Zeit die Regierungen immer nur Verordnungen ergehen ließen, welche die Zerstörung der Wälder verboten und deren Erhaltung bezweckten, keineswegs aber die Urbarmachung und Wiederbeholzung der Gebirge, kurz, das Wiedergutmachen dessen anordneten, was Kriege, die Fortschritte der Civilisation und andere Ursachen zum Untergang der Wälder beigetragen hatten. Im Jahr 1804 ließ Napoleon eine Statistik der Departements drucken, worin sich die Klagen der Districtsräthe und Municipalitäten über die traurigen Folgen der Abholzung befinden; diese Klagen waren damals in ganz Frankreich allgemein.

Die Hauptfolgerungen, zu welchen ich gelangte, sagt Becquerel, sind folgende:

„Die Wälder wirken auf das Klima eines Landes als erkältende Ursachen, als Schutz gegen die Winde, sie dienen zur Unterhaltung der Quellwasser und widersetzen sich dem Verfall der Berge.

Es ist noch nicht erwiesen, daß die Entholzung ausgedehnter Strecken die mittlere Temperatur verbessert, wie die Beobachtungen Jefferſons in Virginien und Penſylvanien darzuthun scheinen, denn v. Humboldt, welcher die an verschiedenen Punkten Nordamerika's gemachten Beobachtungen sammelte und erörterte, gelangte zu dem entgegengesetzten Schluß. Anderseits beweisen die Beobachtungen welche Bouſſingault, Hall, Rivero und Roulin in den Tropenländern machten, vom Meeresniveau an bis zu Höhen, wo man gemäßigte und kalte Klimate findet, daß ein Ueberfluß von Waldungen und die von solchen herrührende Feuchtigkeit das Klima kälter macht, und daß die Trockenheit und Dürre die entgegengesetzte Wirkung hervorbringen.

Um diesen Widerspruch zu erklären, müßte man annehmen, daß die von Hrn. v. Humboldt aufgeführten Beobachtungen erst nach den großen Entholzungen angefangen haben. Es wäre jedoch möglich daß, indem die mittlere Temperatur dieselbe bleibt, die Vertheilung der Wärme im Lauf des Jahres sich ändert, und in diesem Falle würde das Klima modificirt. Die historischen Aufzeichnungen hinsichtlich der Cultur-Veränderungen in den verflossenen Jahrhunderten reichen zur Lösung dieser Frage nicht hin.

Der Einfluß der Wälder als Schutzwände ist heutzutage erwiesen; dieser Schutz ist jedoch kein absoluter, sondern er hängt von der Höhe ab, in welcher der Wind zieht. Wenn diese Höhe unter derjenigen des Waldes bleibt, so wird der Wind jeden Augenblick von den Bäumen aufgehalten; er verliert immer mehr an Geschwindigkeit, so daß, wenn der Wald dicht genug ist, der Wind, bis er an dessen Gränze gelangt, ganz aufgehört hat. In dem Falle wo der Wind oberhalb der Bäume hinzieht, äußert der Wald nur auf den Strom der untern Luft einen Einfluß; über den Wald hin verfolgt die obere Luftmasse, welche keinem Hinderniß begegnet, ihren Lauf mit gleicher Geschwindigkeit, wobei sie jedoch die untere Luftschicht erschüttert. Oft wirkt schon ein einfacher Waldstreif als Schutz; so schützt im Rhonethale, wo der Mistral bläst, eine zwei Meter hohe Hecke die Culturen in einem Abstand von 22 Metern.

Ein Wald, welcher den Zug eines feuchten, mit verpesteten Miasmen beladenen Luftstroms unterbricht, schützt manchmal alles, was hinter ihm liegt, gegen die Wirkungen dieses Luftstroms, während die frei vor ihm liegenden Strecken Krankheiten ausgesetzt sind. Die Bäume sieben also die inficirte Luft und reinigen sie, indem sie ihr die Miasmen entziehen.

Daß durch den Einfluß der Wälder die Quellwasser in einer Gegend conservirt werden, unterliegt keinem Zweifel; zahlreiche Thatsachen beweisen dieses.

Das Vorhandenseyn von Waldungen in Gebirgsgegenden verhindert das Kahlwerden der Gebirge, die Bildung von Strömen, die Verheerungen der Thäler durch Gußregen und deren Verschüttung durch Felsentrümmer, so wie auch die Ueberschwemmung von Gegenden durch welche Flüsse ziehen.

Endlich wird durch Urbarmachung der Haiden, Trockenlegen des Sumpflandes und Beholzung der Gebirge und des nicht cultivirten Bodens, das Klima eines Landes verbessert."

Miscellen.

Das Schiff mit Ericsson's Warmluftmaschine.

Der oceanische Dampfer „Washington" kam am 18. März im Hafen von Bremen an; durch ihn erhielt man Nachricht über die Fahrt des Schiffes „Ericsson" nach Alexandria am Potomac, welche gegen Sturm und hohe See ging, und für die neue Erfindung ein so günstiges Zeugniß ablegte, daß der Marinesecretär zu Washington beim Congreß den Antrag auf den Bau einer Kriegsfregatte ersten Rangs mit Ericsson-Maschinen stellen ließ. Ein Commandeur von der amerikanischen Kriegsflotte, Joshua Sands, machte jene Fahrt im Auftrag der Regierung mit, und erstattete über das Schiff mit dem neuen Motor einen durchaus zufriedenstellenden Bericht.

In seinem Vaterlande Schweden hat sich Ericsson für seinen Bruder, den Hydrotechniker Oberst Ericsson, seine Warmluftmaschine patentiren lassen. (Allgemeine Zeitung.)

Die Weberei, Wollwaaren- und Linnen-Fabrication auf der Londoner Industrie-Ausstellung; aus dem Berichte des Professors v. Volz in Tübingen.

Die Weberei hatte den Jacquard mehrfach in das Auge gefaßt; allein von wahrhaft praktischer Bedeutung dürfte nur der, schon früher auch in Deutschland bekannt gewordene, nun wesentlich vereinfachte Jacquard-Aufsatz von Goose gewesen seyn, welcher geradlinige Aus- und Einführung des Kartenprisma, mit trefflicher Drahtleitung der selbst federnden Platinen verbindet, und so die Hauptquelle der Unregelmäßigkeit der Hebungen verstopft. In der That waren auch die mit diesem Aufsatz von Walmesley aus Failsworth bei Manchester gewobenen Tafeltücher ganz geeignet, denselben zu empfehlen. Dieser Aufsatz wurde für drei Pfund Sterling erkauft, er ist sogleich in Tübingen nachgefertigt worden

und in Anwendung gekommen und kann bei Schlossermeister Genkinger daselbst bezogen, auch bei der Centralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart eingesehen werden.

In Manchester wird bei der Baumwollenweberei kochende Stärke, ohne allen mineralischen Zusatz, als Schlichte angewendet. Eine große Grobspinnerei daselbst hat bei ihren 600 Webstühlen, auf welchen sie bloß Shirtings und Druckkattune erzeugt, zwanzig Schlichtmaschinen mit heißen Walzen und Ventilation.

Die Tuchfabrication bedient sich in größestem Maaßstabe der Kraftstühle (power-looms); bei Starkey und Comp. zu Huddersfield sind nur diese Kraftstühle, welche seit 13 Jahren ohne alle Schwierigkeit arbeiten, in Anwendung, und zwar wird damit ein $3^1/_4$ bis $3^1/_2$ Ellen breites Tuch, mit sehr hohem Fach und etwa 36 Schützenwürfen in der Minute, gewoben.

In dieser mäßigen Anzahl der Schützenwürfe, welche ebenfalls der amerikanischen Construction entspricht, und einen sehr energischen Wurf gestattet, sowie in der Construction der Schützen und der Treiber, mag der Hauptgrund der stetigen Arbeit dieser Kraftstühle, im Gegensatze der auf dem Continente üblichen und in noch sehr untergeordneter Weise benützten, liegen. Die neueste power-loom Schütze in Leeds hat nämlich Seiten-Frictionsrollen, nebst ihren gewöhnlichen Laufrollen erhalten, wodurch ihr Gang ungemein erleichtert wird, sie hat einen Federhaken, und am Rande ihrer Spule Bügel, zu dessen Eingriff, dadurch aber vollkommene Festhaltung auf der Zwecke; auch sind die Treiber, welche bei der mechanischen Tuchweberei so schwer haltbar gemacht werden konnten, nun zur erwünschten Dauerhaftigkeit gelangt, indem man sie von ungegerbter Ochsenhaut anfertigte. Die Handschützen für Tuch haben durch einen Seitenschienenbeschlag ebenfalls eine Bewaffnung gegen Abnutzung und gegen Rauhwerden, und die Spulen Federhakenhalter. Beide Schützen und die Treiber besitzt die Mustersammlung der königl. Centralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart.

Hinsichtlich des Walkens ist zu bemerken, daß eine Combination der Cylinderwalke mit der Hammerwalke in England üblich ist. Starkey und Comp. bedienen sich der ersteren, mit oscillirenden Seitenbacken, zum Vorwalken, während die Hämmer das Auswalken bewerkstelligen. Die Hammerwalken arbeiten mit zwei Hämmern in der Grube.

Das Rauhgeschäft bedient sich am häufigsten der Karden, welche in Yorkshire aus deutschem Distelsamen, der dort mit zwei Shilling das Pfund bezahlt wird, gewonnen werden. Das Bürsten geschieht abwechselnd trocken und mit Dampf. Das Tuch geht nämlich bei Starkey über einen oben offenen Kasten von 0,5 Meter Tiefe und 0,3 Meter Breite, über dessen Boden ein durchlöchertes Dampfrohr gelegt ist, welchem nach Belieben Dampf zugeführt werden kann; es gelangt sodann unter einer dünnen Richtungswalze hindurch auf den oberen Quadranten des Bürstencylinders, von welchem es über zwei weitere Richtungswalzen wiederum oberhalb seines Ausgangspunktes zurückkehrt. Starkey hat die eingeführt gewesenen Longitudinalscheren gänzlich aufgegeben, und ist durchaus zu den transversalen zurückgekommen. Das Pressen geschieht hier noch zwischen eisernen Heizplatten, jedoch in der hydraulischen Presse, während man sich in Devonshire der hohlen, mit Dampf geheizten Platten bedient.

Das Decatiren besteht im Dämpfen und Kochen. Das Tuch wird um einen nicht durchlöcherten kupfernen Cylinder gelegt, mit Leinwand umwickelt und in den Dampfkasten gestellt. Nach geschehener Durchdämpfung wird der Cylinder durch einen Krahnen in einen nebenstehenden Kochtrog gesenkt, und dieser mit eisernem Deckel geschlossen. Hier hängt er 4—6 Stunden, worauf er in einen Schoppen, von allen Seiten frei, aufgestellt wird, bis das Tuch getrocknet ist. Diesem Verfahren wird ein großer Werth beigelegt, indem man die Ueberzeugung gewonnen hat, daß hierdurch der matte Glanz fixirt werde, welchen das englische Publicum an den Tüchern wünscht. Von hoher Wichtigkeit aber ist für uns die Thatsache, daß die englischen Tücher, bei gleicher wesentlicher Qualität, durchschnittlich um $^1/_8$ theuerer sind, als die unserigen, so daß die Concurrenz unserer Tücher in England selbst, sobald sich die Appretur dem englischen Geschmack fügt, und solange die wohlfeilen australischen Wollen die deutschen theuereren, nicht

entbehrlich gemacht haben, schönen Lohn verspricht. Daß die Continentaltücher die englischen auf fremden Märkten besiegt haben, ist bekannt.

Es sey hier bemerkt, daß die australische Wolle, welche durch das Packen sehr fest geworden ist, dadurch wesentlich gelockert wird, daß man sie ausgezupft auf einen eisernen Wärmtisch legt, der durch 12 — 16 Gasflammen in zwei Reihen erhitzt wird.

Die englischen Flanelle sind weitaus die besten der Welt; sie sind es nur durch den, alle Fabricationsmomente umfassenden, und vorzüglich die Appretur beachtenden Fleiß der Fabrication. In Merinos haben die Engländer die Franzosen als Meister zu erkennen, in gemischten Zeugen behaupten sie abermals den Vorrang, in Damasten aber steht der Continent in gleicher Linie. Es ist dieß ein schon länger bestehendes Verhältniß, welches durch die Ausstellung nur neue Bestätigung erlangt hat.

Das ausgedehnte Gebiet der gemeinen, oder Familien-Leinwand wird von dem power-loom ausgebeutet, alle feineren Linnen werden von Hand gewoben. In der Bleiche stand Irland oben an, kein Land der Welt hatte sie in solcher Schönheit aufzuweisen. Es wird Soda zur Bleiche verwendet, und was unseren Bleichern sehr zu empfehlen ist, die Chlorbäder werden sehr kühl gegeben, überhaupt wird aber, nachdem das Garn gehörig gewaschen und gelaugt ist, sehr bald Chlor und schwache Soda genommen. Auch die brittische Appretur war die schönste; ein 4 — 6 Stunden langes Bearbeiten mit Stärken, Stampfen, Einfeuchten, Aufhängen, abermaliges Stampfen u. s. f. führt sie zum Ziel. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1852, Nr. 40.)

Notizen von Albert Ungerer, technischer Chemiker in Pforzheim.

1. Verfahren um schwefelsaures Kali und unterschwefligsauren Baryt in größeren Krystallen zu erhalten.

Bekanntlich wird das schwefelsaure Kali meistens in Krystallrinden in den Handel gebracht, weil es sich aus seiner wässerigen Lösung nur unter besonders günstigen Umständen in einzelnen größeren Krystallen ausscheidet, da es sich nur in sehr heißem Wasser in ziemlicher Quantität auflöst und deßhalb an allen Stellen, wo sich die Lauge etwas abkühlt, zugleich auskrystallisirt, was stets die Bildung von größeren Krystallen, besonders wenn sich überhaupt nicht viel Salz ausscheidet, verhindert.

Ist das schwefelsaure Kali aber neben anderen Salzen in Lösung, oder hat man eine Lösung, welche eigentlich bloß die Elemente zu seiner Bildung enthält, so verhält sich die Sache anders.

Aus einer heiß gesättigten Lauge, welche neben schwefelsaurem Kali noch Chlornatrium enthält, oder was dasselbe ist, aus einer gemischten Lösung von Glaubersalz und Chlorkalium scheiden sich, wenn die Lösung nicht zu rasch erkaltet oder man eine ziemliche Quantität Lauge hat, bei Temperaturen über + 4° R. nur Krystalle von schwefelsaurem Kali aus; bei Temperaturen unter + 4° R. erhält man dagegen neben wenig schwefelsaurem Kali, das sich ausscheidet so lange die Lauge noch wärmer ist, viel Glaubersalz, und zwar krystallisirt das schwefelsaure Kali bei einer Temperatur von + 8 bis 10° R., und wenn das Chlornatrium in einiger Menge vorherrscht, stets besonders rein und groß. Läßt man die Lauge nach einigen Tagen, wenn sich nichts mehr ausscheidet, aus den Krystallisationsgefäßen ab und gießt frische hinzu, so kann man in kurzer Zeit Krystalle bis zu Haselnuß-Größe in Menge erhalten.

Eigenthümlich ist die Form dieser Krystalle. Das aus Wasser krystallisirte schwefelsaure Kali tritt stets in scheinbaren Diheraëdern, mit selten abgestumpfter Spitze oder in geschobenen vierseitigen Säulen auf; das aus Chlornatriumlösung krystallisirte jedoch immer als scheinbare Diheraëder mit Säulenflächen, abgestumpfter Spitze und zwei Zuschärfungen der Diheraëderspitze.

Beim Losschlagen der Krystalle aus den hölzernen Stanken phosphoreseirt das Salz auffallend stark. Der Grund, daß das schwefelsaure Kali unter genannten Umständen in großen Krystallen auftritt, mag wenigstens theilweise darin liegen, daß die Salze zum Theil als Chlorkalium und Glaubersalz in Lösung sind und sich erst während dem Erkalten zu schwefelsaurem Kali und Chlornatrium anordnen, da sich bei der herrschenden Temperatur und dem Concentrationsgrade nur schwefelsaures Kali ausscheiden kann.

Auf eine einigermaßen analoge Weise erhielt ich auch größere Krystalle von unterschwefligsaurem Baryt. Ich kochte nämlich rohes, durch Glühen von Kohle mit Schwerspath erhaltenes Schwefelbaryum mit Wasser aus und übergoß den Rückstand auf einem Trichter mit verdünnter Salzsäure, um etwa vorhandenen kohlensauren Baryt aufzulösen; die klare abgelaufene Flüssigkeit blieb zufällig einige Monate in einem zugekorkten Kolben beiseite gestellt, nach welcher Zeit sich aus der hauptsächlich Chlorbaryum enthaltenden Lösung eine ziemliche Menge unterschwefligsaurer Baryt in Nadeln bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll Länge ausgeschieden hatte; dieselben hatten ganz das Ansehen und den Glanz von aus Salzsäure krystallisirtem Chlorblei und behielten denselben auch nach dem Zersetzen durch Glühen bei.

2. Schwefelsaures Bleioxyd als Surrogat für Zinnoxyd, um Gläser undurchsichtig zu machen.

Um Glasflüsse undurchsichtig zu machen, wendet man hauptsächlich Zinnoxyd an. Es läßt sich jedoch hiezu auch recht gut schwefelsaures Bleioxyd gebrauchen, wenn es in hinreichender Quantität angewandt wird, wie ich durch mehrere Versuche gefunden habe. Wenn man zu einem ohnedem bleihaltigen Glasfluß beim Zusammenschmelzen statt Bleioxyd schwefelsaures Blei nimmt, so daß der Fluß gegen 25 Proc. davon enthält, so erhält man ein sehr schönes emailartiges Glas, das zwar sehr schwer ist, allein beim Schmelzen viel dünnflüssiger wird als ein zinnoxydhaltiger Fluß von ähnlicher Zusammensetzung.

3. Ueber eine Verbindung von Jod mit Schellack.

In letzter Zeit hatte ich Gelegenheit eine eigenthümliche Verbindung von Jod mit Schellack zu beobachten. Eine einige Zoll lange Glasröhre, welche etwa 2 Gram. Jod enthielt, ward schon vor mehreren Jahren an beiden Enden mit gewöhnlichem Schellack zugekittet. Schon nach kurzer Zeit wurde der Inhalt der Röhre schmierig und schwarz. Als ich vor einigen Tagen die Röhre wieder unter die Hände bekam, war der Schellack auf einer Seite ganz in die Röhre hineingedrückt und das Jod aus derselben verschwunden. Die Röhre enthielt eine kautschukähnliche schwarze Masse, in welche auch der außerhalb der Röhre befindliche Schellack verwandelt war.

Kochendes Wasser nahm daraus etwas Jod auf, wodurch die Masse etwas zerreiblich wurde. Kochender Weingeist löste so ziemlich Alles auf, allein die Lösung wurde durch Wasser nicht getrübt.

Beim Erhitzen gibt die Masse zuerst etwas Jod aus und dann ziemlich viel eines dunkelbraunen jodhaltigen brenzlichen Oeles, das dem Bernsteinöl ähnlich riecht. Als Rückstand bleibt eine poröse glänzende Kohle. Es scheint mir dieses Verhalten von Jod zu Schellack einige Aehnlichkeit mit dem Vulcanisiren der Gutta-Percha und des Kautschuks zu haben und eine nähere Untersuchung zu verdienen.

4. Um die Farben dünner Blättchen in einem einfachen Experimente zu zeigen

versetzt man eine concentrirte heiße Lösung von chlorsaurem Kali mit einer Lösung von kohlensaurem Kali, wornach sich das chlorsaure Kali gleich in sehr dünnen Blättchen ausscheidet, welche die Farben des Prismas in schönster Reinheit zeigen.

Chemische Untersuchungen von A. Faißt.

(Fortsetzung von S. 399.)

VIII. Analyse eines schwarzen Pulvers zu Ziffern auf Uhrentafeln ꝛc., in verdünnter Salzsäure beim Kochen löslich.

0,458 Gr. gaben:

Kieselerde	0,085 Gr.	18,56	Proc.	Kieselerde
schwefelsaures Bleioxyd	0,234 Gr.	37,61	„	Bleioxyd
Eisenoxyd	0,031 Gr.	6,67	„	Eisenoxyd
Kobaltoxyd	0,170 Gr.	37,12	„	Kobaltoxyd.
		99,96		

IX. Analyse eines weißen Pulvers, in verdünnter Salzsäure unter schwachem Brausen löslich.

0,886 Gr. gaben:

Kieselerde	0,180 Gr.	20,31	Proc.	Kieselerde
Thonerde mit Spur Eisenoxyd	0,235 Gr.	26,52	„	Thonerde mit Spur Eisenoxyd
schwefelsaures Bleioxyd	0,615 Gr.	51,09	„	Bleioxyd.
		97,92		

X. Analyse des **Grunds** zu einem Email auf Uhrentafeln.

2,036 Gr. gaben:

Kieselerde	0,878 Gr. =	43,12	Proc.	Kieselerde
schwefelsaures Bleioxyd	0,476 Gr. =	17,21	„	Bleioxyd
Eisenoxyd mit wenig Thonerde	0,060 Gr. =	2,94	„	Eisenoxyd mit wenig Thonerde
kohlensauren Kalk	0,052 Gr. =	1,43	„	Kalk
1,933 Gr. gaben: schwefelsaur. Natron	0,462 Gr. =	10,43	„	Natron
1,922 Gr. gaben: Zinnsulfür 0,414 Gr. = 21,54 Prc. / 5,202 Gr. „ „ 1,180 Gr. = 22,68 Prc.	=	22,11	„	Zinnoxyd im Mittel
1,922 Gr. „ Arsensulfid 0,071 Gr. = 2,98 As_2O_3 / 5,202 Gr. „ „ 0,204 Gr. = 3,13 As_2O_3	=	3,05	„	Arsenige Säure im Mittel.
		100,29		

XI. Analyse der **Glasur** zu einem Email auf Uhrentafeln.

1,495 Gr. gaben:

Kieselerde	0,539 Gr. =	36,06	Proc.	Kieselerde
schwefelsaures Bleioxyd	0,890 Gr. =	43,82	„	Bleioxyd
Eisenoxyd	0,040 Gr. =	2,67	„	Eisenoxyd
kohlensauren Kalk	0,050 Gr. =	1,87	„	Kalk
1,705 Gr. gaben: schwefelsaur. Natron	0,205 Gr. =	5,24	„	Natron
1,994 Gr. „ Zinnsulfür 0,158 Gr. = 7,97 Prc. / 4,437 Gr. „ „ 0,324 Gr. = 7,31 Prc.	=	7,64	„	Zinnoxyd im Mittel
1,994 Gr. „ Arsensulfid 0,030 Gr. = 1,21 Prc. / 4,437 Gr. „ „ 0,070 Gr. = 1,26 Prc.	=	1,24	„	Arsenige Säure im Mittel.
		98,54		

(Württemberg. Gewerbeblatt, 1853, Nr. 10.)

Ueber das krystallisirte Zinnchlorid und ein lösliches basisches Zinnchlorid.

Hr. Dr. W. Casselmann zu Wiesbaden hat bei seinen Versuchen über einige Verbindungen des Zinnchlorids folgende neue Beobachtungen über dieses Salz gemacht.

Krystallisirtes Zinnchlorid. — Wenn wasserfreies Zinnchlorid (Libav's rauchender Geist) in Wasser getropft wird, so erstarrt es bekanntlich vor seiner Auflösung zu einer weißen Krystallmasse, welche sich ebenfalls bildet, wenn das Zinnchlorid der feuchten Luft dargeboten wird, alsdann aber rasch durch Aufnahme von mehr Wasser zerfließt. Die Krystalle, welche dem klinorhombischen System angehören, enthalten auf 1 Atom Zinnchlorid 3 Atome Wasser, schmelzen bei 64° R., erstarren beim Erkalten wieder vollständig und entlassen bei stärkerem Erhitzen Wasser und Salzsäure.

Basisches Zinnchlorid. — Löst man Zinn in Königswasser auf, und verdampft zwischen 40—48° R. zur Trockne, so entwickelt sich Salzsäure, aber der Rückstand löst sich völlig wieder in Wasser auf und bis nach mehrmals wiederholtem Abdampfen erst ein Rückstand von Zinnoxyd bleibt. Es scheint demnach ein lösliches basisches Zinnchlorid zu bestehen.

Lösliches Zinnoxydhydrat. — Das Zinnchlorid wird durch eine große Menge Wasser zersetzt. Wenn man eine concentrirte Lösung desselben mit vielem Wasser zusammenbringt, so beginnt, selbst bei Gegenwart freier Säure, nach mehreren Stunden, wenn aber die Verdünnung nicht sehr bedeutend ist, erst am andern Tage, eine Trübung in der Flüssigkeit sich zu zeigen, und nach längerer Zeit setzt sich ein weißer, leicht auszuwaschender flockiger Niederschlag vollkommen klar ab. Derselbe ist chlorfreies, lösliches Zinnoxydhydrat; die darüber stehende Flüssigkeit enthält jedoch stets noch etwas Zinnoxyd aufgelöst und zwar desto mehr, je geringer die Verdünnung war. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Septbr. 1852, S. 272.)

Gerieftes Fensterglas.

Läßt man glühende Glastafeln schnell durch nasse geriefte hölzerne Walzen durchlaufen, so nehmen die Tafeln die Wellen der Walzen an; da aber die Tafeln hierbei sich bedeutend krümmen, so müssen sie im Kühlofen wieder gestreckt werden. Die feinen Riefen geben solchen Tafeln in der longitudinalen oder transversalen Ansicht einen ungemeinen Glanz, sowie mehr Sicherheit gegen den Bruch und erschweren das Durchsehen; solche Tafeln sind daher viel schöner und der geringeren Glasdicke wegen billiger, als die gewöhnlichen geschuppten Fenstertafeln. Carl Kohn, Civil-Ingenieur. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereines, 1853, Nr. 1.)

Eisenblech durchs Lochen magnetisch.

Nichtmagnetisches Eisenblech von 4 bis 5 Linien Dicke und 30 bis 40 Zolle im Geviert, in Einer Umfangsseite mittelst Druck (und nicht mittelst Fallwerk) gelocht, wird magnetisch, und die der gelochten entgegenstehende Seite zeigt den Nord-Pol. Wird auch die entgegengesetzte Seite gelocht, so erlangt die zu dieser unter einem rechten Winkel stehende Umfangsseite den Nord- und die entgegenstehende den Süd-Pol; werden alle vier Umfangs-Seiten gelocht, so zeigt die Tafel wieder keine Spur von Magnetismus.

Bei Lochung dreier Umfangs-Seiten übergeht die magnetische Polarität in die Diagonale. Carl Kohn. (A. a. O.)

Magnetischwerden durch Luftwellen.

Eine 6″ lange, 1/4″ breite nichtmagnetische Uhrfeder, in ihrem Schwerpunkte an einem Seidenfaden befestigt und aufgehängt, bleibt in jeder Lage und nach jeder Richtung ruhig schwebend. Wird aber eine Bleikugel durch einen gewöhnlichen Kugelstutzen einige Zoll unter der hangenden Uhrfeder und zu dieser parallel aus beliebiger Entfernung abgeschossen, so wird die Uhrfeder augenblicklich magnetisch, inclinirend, stellt sich in magnetischen Meridian, bleibt magnetisch, und verliert in Folge der Inclination ihr Gleichgewicht. Carl Kohn. (A. a. O.)

Porosität des Kupfers.

Wird ein massiver Kupfercylinder ausgebohrt und sodann zu einem Rohre von 9‴ Weite und 2‴ Wanddicke gezogen, dieses mit Spiritus von 35° Baumé gefüllt und bis zu 48 Atmosphären comprimirt, so wird das Kupferrohr vom Alkohol derart durchdrungen, daß selbes der ganzen Länge nach von außen schweißt. Mit Wasser ist die Erscheinung nicht zu erzielen. Carl Kohn. (A. a. O.)

Ueber die Benutzung des gebrannten Kalkes als Zuschlag beim Hohofenproceß.

Auf einigen englischen Eisenhohöfen hat man in letzterer Zeit wieder angefangen den als Zuschlag bestimmten Kalkstein vorher zu brennen (man s. die Versuche von Levi und Schmidt über dieses Verfahren im polytechn. Journal Bd. CXIX S. 353). Es hat sich dabei völlig außer Zweifel gestellt, daß im Hohofen das Brennen des roh aufgegichteten Kalksteins fast gänzlich erst in einer Temperatur erfolgt, in welcher die hierbei ausgetriebene Kohlensäure durch das umgebende Brennmaterial in Kohlenoxydgas umgewandelt wird. Das Brennen des Kalksteines im oberen Raume des Hohofenschachtes geschieht demnach mittelbar doch nur auf Kosten des aufgegichteten Brennmaterials, welcher Antheil zu ersparen ist, wenn das Brennen mit einem unbenutzten Theile der Gichtgase oder auf andere zweckdienliche Weise geschieht. Bei einigen Hütten hat man durch das Aufgichten des Kalksteines im gebrannten Zustande zwar nichts gewonnen, bei jenen nämlich, die ohnedieß mit einem zu kleinen Aggregatzustande des Brennmaterials und der Erze zu kämpfen haben, bei denen durch Aufgabe des meist zu Mehl zerfallenen gebrannten Kalksteines dieses Uebel daher noch bedeutend vermehrt worden ist, woraus jedoch die Richtigkeit des oben angeführten Satzes nicht widerlegt erscheint.

Aus dem Spatheisensteine wird die Kohlensäure jedenfalls bei einer niedrigern Temperatur, als aus dem Kalksteine entwickelt; allein es ist doch sehr die Frage, ob bei ersterem nicht auch mindestens zum größten Theile die frei gewordene Kohlensäure sich auf Kosten des aufgegichteten Brennmaterials zu Kohlenoxyd desoxydirt. Der Gegenstand verdiente wohl eine nähere Untersuchung, da in demselben ein neuer Grund liegen kann, den Spatheisenstein nur geröstet zu verschmelzen, um so mehr als bei diesem ein Zerfallen in dem Maaße, wie beim Kalksteine, nicht zu besorgen steht. (Aus Tunner's Jahrbuch durch Berg- und hüttenm. Zeitung, 1852, Nr. 39.)

Pariser Stiefellack.

In Frankreich wird für vieles Geld ein Stiefellack verkauft, womit man Stiefeln und Schuhe, nachdem sie jedoch schon mit gewöhnlicher guter Wichse Schwärze erhalten haben, überzieht. Da dieser Lack durch Näße leidet, aber in trocknem Zustande vor-

trefflich glänzt und nicht abfärbt, so mag er wohl für Manchen einigen Werth haben. Er wird, nach einer früheren Mittheilung von Dr. Winterfeld, erhalten, wenn man 2 Loth gröblich gestoßene Galläpfel und 1 Loth Campecheholz mit 3 Schoppen Wein eine halbe Stunde lang kocht, durchseiht, 1 Loth Eisenvitriol und 1 Quentchen Kupfervitriol zusetzt und über Nacht stehen läßt. Am andern Tag gießt man das Flüssige vom Bodensatz ab, löst unter Erwärmen 9 Loth gepulvertes arabisches Gummi darin auf, mischt 6 Loth Syrup und zuletzt noch 1 Schoppen Weingeist unter Umschütteln darunter. So ist der Lack zum Gebrauche fertig und wird in einer verschlossenen Flasche aufgehoben, damit er nicht eine Haut ansetze.

Beim Gebrauche gießt man etwas von dem Lack in eine flache Schale und trägt ihn, wäre auch der Stiefel noch etwas feucht, was nichts zu sagen hat, mittelst eines (1 bis $1^3/_4$ Zoll breiten) Lackirpinsels recht gleichmäßig auf. Der Lack ist so beschaffen, daß wenn er nicht allzu dünn und mit einigermaßen gewandter Hand aufgetragen wird, ein einziger Anstrich vollkommen hinreichend ist, eine glänzende Oberfläche zu schaffen, welche wenig einem im Ofen lackirten Leder an Glanz nachsteht. (Polytechn. Notizblatt, 1853, Nr. 2.)

Ueber die Traubenkrankheit; von den HHrn. Aguillon und Guérin-Meneville.

In einer von Hrn. Camille Aguillon der französischen Akademie der Wissenschaften eingereichten Abhandlung theilt dieselbe die Beobachtung mit, daß in der Umgegend von Toulon Weinstöcke, welche nicht beschnitten werden und durch die Krankheit im vorigen Jahre buchstäblich verfault waren, von derselben ganz frei geblieben sind und prächtige Früchte in Fülle trugen. Diese Thatsache führt ihn auf die Frage, ob die Krankheit nicht Folge übermäßiger Gesundheit sey, welche durch die jährliche Wiederkehr einer sorgsamen Pflege und des Beschneidens herbeigeführt werde. Er schlägt vor, Versuche anzustellen, ob durch Unterlassung des Beschneidens während eines Jahres, wodurch in dem Weinstock, indem man ihm alle Reben läßt, eine Art abzehrender Krankheit hervorgerufen wird, dieser Zustand nicht vielleicht geändert werden könnte.

Hr. Guérin-Meneville bemerkt dazu: diese Beobachtungen bestärken mich nebst vielen anderen analogen Thatsachen in den von mir zuerst ausgesprochenen Ansichten, daß:

1) die Traubenkrankheit Folge einer zu beschleunigten Lebensbewegung, einer Vollsäftigkeit ist, welche wahrscheinlich durch mehrere Jahre aufeinanderfolgende zu gelinde Winter verursacht wird, welche die Lebenskräfte zu einer Zeit in Thätigkeit setzten, wo sie ruhen sollte;

2) daß die Entwickelung des Oidium Tuckeri die Folge dieses abnormen Zustands der Weinstöcke ist;

3) daß die Krankheit gesunden Individuum durch die Keimkörner des Oidium nicht mitgetheilt werden zu können scheint;

4) daß es sehr gut wäre, unter Fortsetzung der chemischen oder mechanischen Proben, durch welche es gelang die Geländertrauben zu retten, zugleich praktische und wissenschaftliche Versuche anzustellen, um den Werth der an verschiedenen Orten beobachteten Thatsachen zu würdigen und zu sehen, ob aus denselben nicht irgend ein rationelles Verfahren für die Cultur im Großen abgeleitet werden könne.

(Comptes rendus, Januar 1853, Nr. 3.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE